

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of

Inventors: Jun HIRANO, et al.
Application No.: New PCT National Stage Application
Filed: May 9, 2005
For: RADIO COMMUNICATION SYSTEM AND RADIO
COMMUNICATION METHOD

CLAIM FOR PRIORITY

Assistant Commissioner of Patents
Washington, D.C. 20231

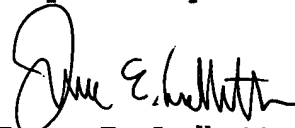
Dear Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified application and the priority provided in 35 USC 119 is hereby claimed:

Japanese Appln. No. 2002-327118, filed November 11, 2002.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 USC 119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,



James E. Ledbetter
Registration No. 28,732

Date: May 9, 2005

JEL/spp

Attorney Docket No. L8638.05103
STEVENS DAVIS, MILLER & MOSHER, L.L.P.
1615 L STREET, NW, Suite 850
P.O. Box 34387
WASHINGTON, DC 20043-4387
Telephone: (202) 785-0100
Facsimile: (202) 408-5200

Rec'd PCT/PTO 09 MAY 2005

#2
PCT/JF03/14330

10/534274

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

11.11.03

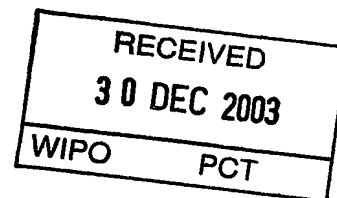
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年11月11日

出願番号
Application Number: 特願2002-327118
[ST. 10/C]: [JP2002-327118]

出願人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

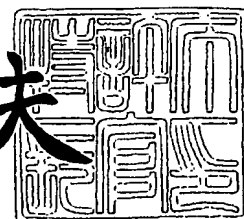


PRIORITY
DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年12月11日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3102549

【書類名】 特許願

【整理番号】 2900645243

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 12/28
H04J 3/00

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目 3 番 1 号 松下通信
工業株式会社内

【氏名】 平野 純

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目 3 番 1 号 松下通信
工業株式会社内

【氏名】 今村 大地

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100093067

【弁理士】

【氏名又は名称】 二瓶 正敬

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 039103

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0003222

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 無線通信システム及び無線通信方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成され、前記送信側無線通信装置から前記受信側無線通信装置に伝送路を介して送信されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔が可変である無線通信システムであって、

前記送信側無線通信装置が、前記既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能な既知参照信号挿入間隔決定手段を有し、

前記送信側無線通信装置が、前記既知参照信号挿入間隔決定手段によって決定された前記既知参照信号の挿入間隔に基づいて、前記データに前記既知参照信号を挿入し、前記受信側無線通信装置に送信するよう構成されている無線通信システム。

【請求項 2】 送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成され、前記送信側無線通信装置から前記受信側無線通信装置に伝送路を介して送信されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔が可変である無線通信システムであって、

前記送信側無線通信装置が、前記既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能な既知参照信号挿入間隔決定手段と、前記データの送信前に前記受信側無線通信装置に対して、前記データの送信要求情報と共に前記既知参照信号の挿入間隔の決定が可能である旨を通知する通知手段とを有し、

前記送信側無線通信装置が、前記受信側無線通信装置から前記送信要求情報の応答である受信準備完了情報を受信した場合、前記既知参照信号の挿入間隔を決定し、決定された前記既知参照信号の挿入間隔に基づいて前記既知参照信号が挿入された前記データを前記受信側無線通信装置に送信するよう構成されている無線通信システム。

【請求項 3】 前記送信側無線通信装置が、前記受信側無線通信装置から受信した前記受信準備完了情報に係る情報信号を参照して、前記データ送信における最適な前記既知参照信号の挿入間隔を決定するよう構成されている請求項 2 に記

載の無線通信システム。

【請求項 4】 送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成され、前記送信側無線通信装置から前記受信側無線通信装置に伝送路を介して送信されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔が可変である無線通信システムであって、

前記送信側無線通信装置が、前記既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能な既知参照信号挿入間隔決定手段を有し、

前記送信側無線通信装置が、前記データの送信前に前記受信側無線通信装置に対して、前記データとは異なるデータを送信し、前記受信側無線通信装置から前記異なるデータの受信が完了したことを示す受信確認情報を受信した場合、前記送信側無線通信装置が前記既知参照信号の挿入間隔を決定し、決定された前記既知参照信号の挿入間隔に基づいて前記既知参照信号が挿入された前記データを前記受信側無線通信装置に送信するよう構成されている無線通信システム。

【請求項 5】 前記送信側無線通信装置が、前記受信側無線通信装置から受信した前記受信確認情報に係る情報信号を参照して、前記受信側無線通信装置への前記データを送信における最適な前記既知参照信号の挿入間隔を決定するよう構成されている請求項 4 に記載の無線通信システム。

【請求項 6】 送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成され、前記送信側無線通信装置から前記受信側無線通信装置に伝送路を介して送信されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔が可変である無線通信システムであって、

前記送信側無線通信装置が、前記既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能な既知参照信号挿入間隔決定手段を有し、

前記送信側無線通信装置が、前記受信側無線通信装置から任意の無線通信装置に対して送信された情報信号を受信し、前記受信した情報信号を参照して前記受信側無線通信装置への前記データを送信における最適な前記既知参照信号の挿入間隔を決定するよう構成されている無線通信システム。

【請求項 7】 送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成され、前記送信側無線通信装置から前記受信側無線通信装置に伝送路を介して送信され

るデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔が可変である無線通信システムであって、

前記受信側無線通信装置が、前記既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能な既知参照信号挿入間隔決定手段と、前記データの送信前に、前記既知参照信号挿入間隔決定手段によって決定された前記既知参照信号の挿入間隔を前記送信側無線通信装置に対して通知する通知手段とを有する無線通信システム。

【請求項 8】 送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成され、前記送信側無線通信装置から前記受信側無線通信装置に伝送路を介して送信されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔が可変である無線通信システムであって、

前記送信側無線通信装置が、前記データの送信前に前記受信側無線通信装置に対して、前記データの送信要求情報と共に前記既知参照信号の挿入間隔を要求する情報を送信する送信手段を有し、

前記受信側無線通信装置が、前記既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能な既知参照信号挿入間隔決定手段と、前記データの送信前に、前記既知参照信号挿入間隔決定手段によって決定された前記既知参照信号の挿入間隔を前記送信側無線通信装置に対して通知する通知手段とを有し、

前記送信側無線通信装置が、前記データの送信前に前記受信側無線通信装置に対して、前記データの送信要求情報と共に前記既知参照信号の挿入間隔を要求する情報を送信し、前記受信側無線通信装置が、前記既知参照信号の挿入間隔を決定し、決定された前記既知参照信号の挿入間隔を前記送信側無線通信装置に対して通知し、前記送信側無線通信装置が、前記受信側無線通信装置から通知された前記既知参照信号の挿入間隔に基づいて、前記データに前記既知参照信号を挿入して前記受信側無線通信装置に送信するよう構成されている無線通信システム。

【請求項 9】 前記受信側無線通信装置が、前記送信側無線通信装置から受信した前記データの送信要求情報及び前記既知参照信号の挿入間隔を要求する情報に係る情報信号を参照して、前記データ送信における最適な前記既知参照信号の挿入間隔を決定するよう構成されている請求項 8 に記載の無線通信システム。

【請求項 10】 送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成され

、前記送信側無線通信装置から前記受信側無線通信装置に伝送路を介して送信されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔が可変である無線通信システムであって、

前記受信側無線通信装置が、前記既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能な既知参照信号挿入間隔決定手段を有し、

前記送信側無線通信装置が、前記データの送信前に前記受信側無線通信装置に対して、前記データとは異なるデータを送信した場合、前記受信側無線通信装置が前記既知参照信号の挿入間隔を決定し、決定された前記既知参照信号の挿入間隔を前記送信側無線通信装置に対して通知し、前記送信側無線通信装置が、前記受信側無線通信装置から通知された前記既知参照信号の挿入間隔に基づいて、前記データに前記既知参照信号を挿入して前記受信側無線通信装置に送信するよう構成されている無線通信システム。

【請求項 1 1】 前記受信側無線通信装置が、前記送信側無線通信装置から受信した前記異なるデータに係る情報信号を参照して、前記受信側無線通信装置への前記データを送信における最適な前記既知参照信号の挿入間隔を決定するよう構成されている請求項 1 0 に記載の無線通信システム。

【請求項 1 2】 送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成され、前記送信側無線通信装置から前記受信側無線通信装置に伝送路を介して送信されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔が可変である無線通信システムであって、

前記受信側無線通信装置が、前記既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能な既知参照信号挿入間隔決定手段を有し、

前記受信側無線通信装置が、前記送信側無線通信装置から任意の無線通信装置に対して送信された情報信号を受信し、前記受信した情報信号を参照して前記既知参照信号の挿入間隔を決定し、決定された前記既知参照信号の挿入間隔を前記送信側無線通信装置に対して通知し、前記送信側無線通信装置が、前記受信側無線通信装置から通知された前記既知参照信号の挿入間隔に基づいて、前記データに前記既知参照信号を挿入して前記受信側無線通信装置に送信するよう構成されている無線通信システム。

【請求項 13】 送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成され、前記送信側無線通信装置と前記受信側無線通信装置との間の通信で伝送されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔が可変である無線通信システムであって、

前記送信側無線通信装置及び前記受信側無線通信装置が前記既知参照信号の挿入間隔を取得することが可能な既知参照信号挿入間隔取得手段を有し、

前記送信側無線通信装置により取得された前記既知参照信号の挿入間隔、及び、前記受信側無線通信装置により取得された前記既知参照信号の挿入間隔を用いて、前記データ内に挿入される前記既知参照信号の挿入間隔が決定されるよう構成されている無線通信システム。

【請求項 14】 複数の無線通信装置と前記複数の無線通信装置と通信可能な通信管理装置により構成され、前記複数の無線通信装置のそれぞれと前記通信管理装置との間の通信で伝送されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔が可変である無線通信システムであって、

前記通信管理装置が、前記複数の無線通信装置のそれぞれとの通信における最適な前記既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能な既知参照信号挿入間隔決定手段と、前記複数の無線通信装置のそれぞれとの伝送路において最適となる前記既知参照信号の挿入間隔を格納することが可能な格納手段とを有する無線通信システム。

【請求項 15】 複数の無線通信装置と前記複数の無線通信装置と通信可能な通信管理装置により構成され、前記複数の無線通信装置のそれぞれと前記通信管理装置との間の通信で伝送されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔が可変である無線通信システムであって、

前記複数の無線通信装置のそれぞれが、前記通信管理装置との通信における最適な前記既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能な既知参照信号挿入間隔決定手段と、前記通信管理装置との伝送路において最適となる前記既知参照信号の挿入間隔を格納することが可能な格納手段とを有する無線通信システム。

【請求項 16】 前記複数の無線通信装置のそれぞれが、前記通信管理装置が任意の前記無線通信装置に対して報知する報知信号を参照して、前記通信管理装

置との伝送路において最適となる前記既知参照信号の挿入間隔を決定するよう構成されている請求項 15 に記載の無線通信システム。

【請求項 17】 前記既知参照信号挿入間隔決定手段が、伝送路応答の時間変動量を参照して、前記データを送信する際に最適となる前記既知参照信号の挿入間隔を計算するよう構成されている請求項 1 から 16 のいずれか 1 つに記載の無線通信システム。

【請求項 18】 送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成される無線通信システムで利用され、前記送信側無線通信装置から前記受信側無線通信装置に伝送路を介して送信されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔を可変とする無線通信方法であって、

前記送信側無線通信装置が、前記既知参照信号の挿入間隔を決定するステップと、

前記送信側無線通信装置が、決定された前記既知参照信号の挿入間隔に基づいて、前記データに前記既知参照信号を挿入し、前記受信側無線通信装置に送信するステップとを、

有する無線通信方法。

【請求項 19】 送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成される無線通信システムで利用され、前記送信側無線通信装置から前記受信側無線通信装置に伝送路を介して送信されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔を可変とする無線通信方法であって、

前記送信側無線通信装置が、前記データの送信前に前記受信側無線通信装置に対して、前記データの送信要求情報と共に前記既知参照信号の挿入間隔の決定が可能である旨を通知するステップと、

前記受信側無線通信装置が、前記送信要求情報を受信し、前記送信要求情報の応答である受信準備完了情報を送信するステップと、

前記送信側無線通信装置が、前記受信側無線通信装置から前記受信準備完了情報を受信した場合、前記既知参照信号の挿入間隔を決定するステップと、

前記送信側無線通信装置が、決定された前記既知参照信号の挿入間隔に基づいて前記既知参照信号が挿入された前記データを前記受信側無線通信装置に送信す

るステップとを、

有する無線通信方法。

【請求項 20】 前記送信側無線通信装置が、前記受信側無線通信装置から受信した前記受信準備完了情報に係る情報信号を参照して、前記データ送信における最適な前記既知参照信号の挿入間隔を決定するステップを有する請求項 19 に記載の無線通信方法。

【請求項 21】 送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成される無線通信システムで利用され、前記送信側無線通信装置から前記受信側無線通信装置に伝送路を介して送信されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔を可変とする無線通信方法であって、

前記送信側無線通信装置が、前記データの送信前に前記受信側無線通信装置に対して、前記データとは異なるデータを送信するステップと、

前記受信側無線通信装置が、前記異なるデータを受信し、前記異なるデータの受信が完了したことを示す受信確認情報を送信するステップと、

前記送信側無線通信装置が、前記受信側無線通信装置から前記受信確認情報を受信した場合、前記送信側無線通信装置が前記既知参照信号の挿入間隔を決定するステップと、

前記送信側無線通信装置が、決定された前記既知参照信号の挿入間隔に基づいて前記既知参照信号が挿入された前記データを前記受信側無線通信装置に送信するステップとを、

有する無線通信方法。

【請求項 22】 前記送信側無線通信装置が、前記受信側無線通信装置から受信した前記受信確認情報に係る情報信号を参照して、前記受信側無線通信装置への前記データを送信における最適な前記既知参照信号の挿入間隔を決定するステップを有する請求項 21 に記載の無線通信方法。

【請求項 23】 送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成される無線通信システムで利用され、前記送信側無線通信装置から前記受信側無線通信装置に伝送路を介して送信されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔を可変とする無線通信方法であって、

前記送信側無線通信装置が、前記受信側無線通信装置から任意の無線通信装置に対して送信された情報信号を受信するステップと、

前記送信側無線通信装置が、前記受信した情報信号を参照して前記受信側無線通信装置への前記データを送信における最適な前記既知参照信号の挿入間隔を決定するステップとを、

有する無線通信方法。

【請求項 24】 送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成される無線通信システムで利用され、前記送信側無線通信装置から前記受信側無線通信装置に伝送路を介して送信されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔を可変とする無線通信方法であって、

前記受信側無線通信装置が、前記既知参照信号の挿入間隔を決定するステップと、

前記受信側無線通信装置が、前記データの送信前に、決定された前記既知参照信号の挿入間隔を前記送信側無線通信装置に対して通知するステップとを、

有する無線通信方法。

【請求項 25】 送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成される無線通信システムで利用され、前記送信側無線通信装置から前記受信側無線通信装置に伝送路を介して送信されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔が可変である無線通信方法であって、

前記送信側無線通信装置が、前記データの送信前に前記受信側無線通信装置に対して、前記データの送信要求情報と共に前記既知参照信号の挿入間隔を要求する情報を送信するステップと、

前記受信側無線通信装置が、前記既知参照信号の挿入間隔を要求する情報を受けて、前記既知参照信号の挿入間隔を決定するステップと、

前記受信側無線通信装置が、決定された前記既知参照信号の挿入間隔を前記送信側無線通信装置に対して通知するステップと、

前記送信側無線通信装置が、前記受信側無線通信装置から通知された前記既知参照信号の挿入間隔に基づいて、前記データに前記既知参照信号を挿入して前記受信側無線通信装置に送信するステップとを、

有する無線通信方法。

【請求項 26】 前記受信側無線通信装置が、前記送信側無線通信装置から受信した前記データの送信要求情報及び前記既知参照信号の挿入間隔を要求する情報に係る情報信号を参照して、前記データ送信における最適な前記既知参照信号の挿入間隔を決定するステップを有する請求項 25 に記載の無線通信方法。

【請求項 27】 送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成される無線通信システムで利用され、前記送信側無線通信装置から前記受信側無線通信装置に伝送路を介して送信されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔を可変とする無線通信方法であって、

前記送信側無線通信装置が、前記データの送信前に前記受信側無線通信装置に対して、前記データとは異なるデータを送信するステップと、

前記受信側無線通信装置が、前記異なるデータを受信して、前記既知参照信号の挿入間隔を決定するステップと、

前記受信側無線通信装置が、前記異なるデータの受信が完了したことを示す受信確認情報と共に前記既知参照信号の挿入間隔を前記送信側無線通信装置に対して通知するステップと、

前記送信側無線通信装置が、前記受信側無線通信装置から通知された前記既知参照信号の挿入間隔に基づいて前記既知参照信号が挿入された前記データを前記受信側無線通信装置に送信するステップとを、

有する無線通信方法。

【請求項 28】 前記受信側無線通信装置が、前記送信側無線通信装置から受信した前記異なるデータに係る情報信号を参照して、前記受信側無線通信装置への前記データを送信における最適な前記既知参照信号の挿入間隔を決定するステップを有する請求項 27 に記載の無線通信方法。

【請求項 29】 送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成される無線通信システムで利用され、前記送信側無線通信装置から前記受信側無線通信装置に伝送路を介して送信されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔を可変とする無線通信方法であって、

前記受信側無線通信装置が、前記送信側無線通信装置から任意の無線通信装置

に対して送信された情報信号を受信するステップと、

前記受信側無線通信装置が、前記受信した情報信号を参照して前記既知参照信号の挿入間隔を決定するステップと、

前記受信側無線通信装置が、決定された前記既知参照信号の挿入間隔を前記送信側無線通信装置に対して通知するステップと、

前記送信側無線通信装置が、前記受信側無線通信装置から通知された前記既知参照信号の挿入間隔に基づいて、前記データに前記既知参照信号を挿入して前記受信側無線通信装置に送信するステップとを、

有する無線通信方法。

【請求項 30】 送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成される無線通信システムで利用され、前記送信側無線通信装置と前記受信側無線通信装置との間の通信で伝送されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔を可変とする無線通信方法であって、

前記送信側無線通信装置及び前記受信側無線通信装置が前記既知参照信号の挿入間隔を取得するステップと、

前記送信側無線通信装置及び前記受信側無線通信装置のそれぞれが、前記既知参照信号の挿入間隔を取得するステップと、

前記送信側無線通信装置又は前記受信側無線通信装置が、前記送信側無線通信装置及び前記受信側無線通信装置のそれぞれで取得された前記既知参照信号の挿入間隔を用いて、前記データ内に挿入される前記既知参照信号の挿入間隔を決定するステップとを、

有する無線通信方法。

【請求項 31】 複数の無線通信装置と前記複数の無線通信装置と通信可能な通信管理装置により構成される無線通信システムで利用され、前記複数の無線通信装置のそれぞれと前記通信管理装置との間の通信で伝送されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔を可変とする無線通信方法であって、

前記通信管理装置が、前記複数の無線通信装置のそれぞれとの通信における最適な前記既知参照信号の挿入間隔を決定するステップと、

前記複数の無線通信装置のそれぞれとの伝送路において最適となる前記既知参

照信号の挿入間隔を格納するステップとを、
有する無線通信方法。

【請求項 3 2】 複数の無線通信装置と前記複数の無線通信装置と通信可能な通信管理装置により構成される無線通信システムで利用され、前記複数の無線通信装置のそれぞれと前記通信管理装置との間の通信で伝送されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔を可変とする無線通信方法であって、

前記複数の無線通信装置のそれぞれが、前記通信管理装置との通信における最適な前記既知参照信号の挿入間隔を決定するステップと、

前記通信管理装置との伝送路において最適となる前記既知参照信号の挿入間隔を格納するステップとを、

有する無線通信方法。

【請求項 3 3】 前記複数の無線通信装置のそれぞれが、前記通信管理装置が任意の前記無線通信装置に対して報知する報知信号を参照して、前記通信管理装置との伝送路において最適となる前記既知参照信号の挿入間隔を決定するステップを有する請求項 3 2 に記載の無線通信方法。

【請求項 3 4】 前記既知参照信号の挿入間隔の際、伝送路応答の時間変動量を参照して、前記データを送信する際に最適となる前記既知参照信号の挿入間隔を計算するステップを有する請求項 1 8 から 3 3 のいずれか 1 つに記載の無線通信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、無線通信システム及び無線通信方法に関し、特に、通信のスループットを向上させることを可能とする無線通信システム及び無線通信方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、無線通信装置間で行われる無線通信に関する様々な規格が存在する。例えば、無線 LAN (Local Area Network: ローカルエリアネットワーク) におけ

る標準規格である I E E E 標準 802. 11 規格（下記の非特許文献 1 参照）などが挙げられる。

【0003】

非特許文献 1 に定められた規格を始めとして、通信規格の多くは、通信前段階において、送信側から受信側に対して、データの送信を要求する送信要求情報を送信し、受信側から送信側に対して、送信要求情報の応答である受信準備完了情報を送信することによって、データ伝送が開始される。また、データ伝送後には、受信側は、受信確認情報を送信することによって、データ受信の確認を行うことが可能となっている。

【0004】

また、無線 LAN や陸上移動通信などのデジタル移動無線通信システムにおいて、伝送速度を向上するために 16 QAM (Quadrature Amplitude Modulation : 直交振幅変調) や 64 QAM などの同期検波を必要とする多値直交振幅変調方式が適用されている。送受信局の移動や周辺環境の移動を伴うデジタル移動無線通信では、受信信号の振幅及び位相が変動するフェージングにより特性が大きく劣化する。したがって、QAM を移動無線通信に適用するためには、フェージングによる受信信号の振幅・位相変動の効果的な補償方式が必要である。

【0005】

このため、移動無線通信においては、送信側で情報シンボルの間に周期的に既知参照信号（パイロットシンボル、パイロット信号とも呼ばれる）を挿入し、受信側では複素ベースバンドにおいて、送信側から受信したパイロットシンボルを基準として、振幅・位相変動補償を行う方式が採用されている。このパイロット信号の挿入間隔を可変にし、各伝送路に適したパイロット信号の挿入間隔で通信を行う技術は、例えば、下記の特許文献 1 に開示されている。

【0006】

また、本出願人は、特願 2002-199227 号（未公開につき、公知とはなっておらず、これ自体は従来技術を構成するものではない）で、データに付加されたヘッダの伝送時間や空き時間などを削減することによって、データ伝送効率を向上させることを可能とする技術を出願している。この技術によれば、例

例えば、データを連続的に送信し、データ間（フレーム間）の無信号区間を削減したり、ヘッダの削減や容量の少ないデータへの置換を行って、ヘッダ容量を削減したりすることによって、通信のスループットを向上させることが可能となる。

【0007】

【非特許文献1】

IEEE standard 802.11, "Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications," IEEE, Inc., New York 1997

【特許文献1】

特開2001-339363号公報（請求項6、段落0063、0064）

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、一般的に、パイロット信号の挿入間隔は固定的に定められており、送信側と受信側との間の伝送路環境によらず常に一定である。したがって、パイロット信号の挿入間隔を可変にしようとした場合、通信を行っている無線通信装置間で、このパイロット信号の挿入間隔に関する取り決めを行う必要があるが、こうした取り決めを実際に行うことが可能な無線通信システムは存在しない。また、例えば、非特許文献1に記載されている無線通信規格を始めとする通信規格では、送信要求情報、受信準備完了情報、受信確認情報などの各情報と共に、別の情報を送信することが可能な通信規格は現在存在しない。

【0009】

上記問題に鑑み、本発明は、無線通信装置間で、パイロット信号の挿入間隔を可変にするための取り決めを行い、通信のスループットを向上させることを可能とする無線通信システム及び無線通信方法を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明の無線通信システムは、送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成され、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置に伝送路を介して送信されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間

隔が可変である無線通信システムであって、送信側無線通信装置が、既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能な既知参照信号挿入間隔決定手段を有し、送信側無線通信装置が、既知参照信号挿入間隔決定手段によって決定された既知参照信号の挿入間隔に基づいて、データに既知参照信号を挿入し、受信側無線通信装置に送信するよう構成されている。

この構成により、送信側無線通信装置が、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置にデータを送信する際に挿入される既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能となり、この既知参照信号の挿入間隔による通信を行うことで、通信のスループットを向上することが可能となる。

【0011】

また、上記目的を達成するため、本発明の無線通信システムは、送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成され、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置に伝送路を介して送信されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔が可変である無線通信システムであって、送信側無線通信装置が、既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能な既知参照信号挿入間隔決定手段と、データの送信前に受信側無線通信装置に対して、データの送信要求情報と共に既知参照信号の挿入間隔の決定が可能である旨を通知する通知手段とを有し、送信側無線通信装置が、受信側無線通信装置から送信要求情報の応答である受信準備完了情報を受信した場合、既知参照信号の挿入間隔を決定し、決定された既知参照信号の挿入間隔に基づいて既知参照信号が挿入されたデータを受信側無線通信装置に送信するよう構成されている。

この構成により、送信側無線通信装置が、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置にデータを送信する直前の受信準備完了情報の受信タイミングで、データに挿入する既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能となり、この既知参照信号の挿入間隔による通信を行うことで、通信のスループットを向上することが可能となる。

【0012】

さらに、本発明の無線通信システムは、上記発明において、送信側無線通信装置が、受信側無線通信装置から受信した受信準備完了情報に係る情報信号を参照

して、データ送信における最適な既知参照信号の挿入間隔を決定するよう構成されている。

この構成により、送信側無線通信装置が、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置にデータを送信する直前の受信準備完了情報に係る情報信号を参照して、データに挿入する既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能となる。

【0013】

また、上記目的を達成するため、本発明の無線通信システムは、送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成され、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置に伝送路を介して送信されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔が可変である無線通信システムであって、送信側無線通信装置が、既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能な既知参照信号挿入間隔決定手段を有し、送信側無線通信装置が、データの送信前に受信側無線通信装置に対して、データとは異なるデータを送信し、受信側無線通信装置から異なるデータの受信が完了したことを示す受信確認情報を受信した場合、送信側無線通信装置が既知参照信号の挿入間隔を決定し、決定された既知参照信号の挿入間隔に基づいて既知参照信号が挿入されたデータを受信側無線通信装置に送信するよう構成されている。

この構成により、送信側無線通信装置が、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置にデータを送信する直前に受信した受信確認情報の受信タイミングで、データに挿入する既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能となり、この既知参照信号の挿入間隔による通信を行うことで、通信のスループットを向上することが可能となる。

【0014】

さらに、本発明の無線通信システムは、上記発明において、送信側無線通信装置が、受信側無線通信装置から受信した受信確認情報に係る情報信号を参照して、受信側無線通信装置へのデータを送信における最適な既知参照信号の挿入間隔を決定するよう構成されている。

この構成により、送信側無線通信装置が、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置にデータを送信する直前の受信確認情報に係る情報信号を参照して、デ

ータに挿入する既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能となる。

【0015】

また、上記目的を達成するため、本発明の無線通信システムは、送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成され、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置に伝送路を介して送信されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔が可変である無線通信システムであって、送信側無線通信装置が、既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能な既知参照信号挿入間隔決定手段を有し、送信側無線通信装置が、受信側無線通信装置から任意の無線通信装置に対して送信された情報信号を受信し、受信した情報信号を参照して受信側無線通信装置へのデータを送信における最適な既知参照信号の挿入間隔を決定するよう構成されている。

この構成により、送信側無線通信装置が、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置にデータを送信する前に受信した情報信号を参照して、データに挿入する既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能となり、この既知参照信号の挿入間隔による通信を行うことで、通信のスループットを向上することが可能となる。

【0016】

また、上記目的を達成するため、本発明の無線通信システムは、送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成され、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置に伝送路を介して送信されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔が可変である無線通信システムであって、受信側無線通信装置が、既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能な既知参照信号挿入間隔決定手段と、データの送信前に、既知参照信号挿入間隔決定手段によって決定された既知参照信号の挿入間隔を送信側無線通信装置に対して通知する通知手段とを有している。

この構成により、受信側無線通信装置が、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置にデータを送信する際に挿入される既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能となり、この既知参照信号の挿入間隔による通信を行うことで、通信のスループットを向上することが可能となる。

【0017】

また、上記目的を達成するため、本発明の無線通信システムは、送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成され、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置に伝送路を介して送信されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔が可変である無線通信システムであって、送信側無線通信装置が、データの送信前に受信側無線通信装置に対して、データの送信要求情報と共に既知参照信号の挿入間隔を要求する情報を送信する送信手段を有し、受信側無線通信装置が、既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能な既知参照信号挿入間隔決定手段と、データの送信前に、既知参照信号挿入間隔決定手段によって決定された既知参照信号の挿入間隔を送信側無線通信装置に対して通知する通知手段とを有し、送信側無線通信装置が、データの送信前に受信側無線通信装置に対して、データの送信要求情報と共に既知参照信号の挿入間隔を要求する情報を送信し、受信側無線通信装置が、既知参照信号の挿入間隔を決定し、決定された既知参照信号の挿入間隔を送信側無線通信装置に対して通知し、送信側無線通信装置が、受信側無線通信装置から通知された既知参照信号の挿入間隔に基づいて、データに既知参照信号を挿入して受信側無線通信装置に送信するよう構成されている。

この構成により、送信側無線通信装置は、例えば、最適な既知参照信号の挿入間隔を決定することができない場合に受信側無線通信装置に決定の要求を行い、受信側無線通信装置は、データの送信要求情報及び既知参照信号の挿入間隔を要求する情報の受信タイミングで、データに挿入する既知参照信号の挿入間隔を決定し、通知することが可能となり、この既知参照信号の挿入間隔による通信を行うことで、通信のスループットを向上することが可能となる。

【0018】

さらに、本発明の無線通信システムは、上記発明において、受信側無線通信装置が、送信側無線通信装置から受信したデータの送信要求情報及び既知参照信号の挿入間隔を要求する情報に係る情報信号を参照して、データ送信における最適な既知参照信号の挿入間隔を決定するよう構成されている。

この構成により、受信側無線通信装置が、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置にデータを送信する直前のデータの送信要求情報及び既知参照信号の挿

入間隔を要求する情報に係る情報信号を参照して、データに挿入する既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能となる。

【0 0 1 9】

また、上記目的を達成するため、本発明の無線通信システムは、送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成され、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置に伝送路を介して送信されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔が可変である無線通信システムであって、受信側無線通信装置が、既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能な既知参照信号挿入間隔決定手段を有し、送信側無線通信装置が、データの送信前に受信側無線通信装置に対して、データとは異なるデータを送信した場合、受信側無線通信装置が既知参照信号の挿入間隔を決定し、決定された既知参照信号の挿入間隔を送信側無線通信装置に対して通知し、送信側無線通信装置が、受信側無線通信装置から通知された既知参照信号の挿入間隔に基づいて、データに既知参照信号を挿入して受信側無線通信装置に送信するよう構成されている。

この構成により、送信側無線通信装置は、例えば、最適な既知参照信号の挿入間隔を決定することができない場合に受信側無線通信装置に決定の要求を行い、受信側無線通信装置は、任意のデータの受信タイミングで、データに挿入する既知参照信号の挿入間隔を決定し、この挿入間隔を受信確認情報と共に通知することが可能となり、この既知参照信号の挿入間隔による通信を行うことで、通信のスループットを向上することが可能となる。

【0 0 2 0】

さらに、本発明の無線通信システムは、上記発明において、受信側無線通信装置が、送信側無線通信装置から受信した異なるデータに係る情報信号を参照して、受信側無線通信装置へのデータを送信における最適な既知参照信号の挿入間隔を決定するよう構成されている。

この構成により、送信側無線通信装置が、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置にデータを送信する直前の受信確認情報に係る情報信号を参照して、データに挿入する既知参照信号の挿入間隔を決定し、通知することが可能となる。

【0 0 2 1】

また、上記目的を達成するため、本発明の無線通信システムは、送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成され、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置に伝送路を介して送信されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔が可変である無線通信システムであって、受信側無線通信装置が、既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能な既知参照信号挿入間隔決定手段を有し、受信側無線通信装置が、送信側無線通信装置から任意の無線通信装置に対して送信された情報信号を受信し、受信した情報信号を参照して既知参照信号の挿入間隔を決定し、決定された既知参照信号の挿入間隔を送信側無線通信装置に対して通知し、送信側無線通信装置が、受信側無線通信装置から通知された既知参照信号の挿入間隔に基づいて、データに既知参照信号を挿入して受信側無線通信装置に送信するよう構成されている。

この構成により、受信側無線通信装置が、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置にデータを送信する前に受信した情報信号を参照して、データに挿入する既知参照信号の挿入間隔を決定し、通知することが可能となり、この既知参照信号の挿入間隔による通信を行うことで、通信のスループットを向上することが可能となる。

【0022】

また、上記目的を達成するため、本発明の無線通信システムは、送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成され、送信側無線通信装置と受信側無線通信装置との間の通信で伝送されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔が可変である無線通信システムであって、送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置が既知参照信号の挿入間隔を取得することが可能な既知参照信号挿入間隔取得手段を有し、送信側無線通信装置により取得された既知参照信号の挿入間隔、及び、受信側無線通信装置により取得された既知参照信号の挿入間隔を用いて、データ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔が決定されるよう構成されている。

この構成により、送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置の両方で既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能となり、例えば、2つの既知参照信号のうちのいずれか一方や2つの既知参照信号の平均などの計算、選択が可能となり

、より良い精度で既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能となる。

【0023】

また、上記目的を達成するため、本発明の無線通信システムは、複数の無線通信装置と複数の無線通信装置と通信可能な通信管理装置により構成され、複数の無線通信装置のそれぞれと通信管理装置との間の通信で伝送されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔が可変である無線通信システムであって、通信管理装置が、複数の無線通信装置のそれぞれとの通信における最適な既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能な既知参照信号挿入間隔決定手段と、複数の無線通信装置のそれぞれとの伝送路において最適となる既知参照信号の挿入間隔を格納することが可能な格納手段とを有している。

この構成により、通信管理装置が複数の無線通信装置のそれぞれの通信に最適な既知参照信号の挿入間隔を計算し、通信管理装置が集中的に管理及び格納することが可能となる。

【0024】

また、上記目的を達成するため、本発明の無線通信システムは、複数の無線通信装置と複数の無線通信装置と通信可能な通信管理装置により構成され、複数の無線通信装置のそれぞれと通信管理装置との間の通信で伝送されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔が可変である無線通信システムであって、複数の無線通信装置のそれぞれが、通信管理装置との通信における最適な既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能な既知参照信号挿入間隔決定手段と、通信管理装置との伝送路において最適となる既知参照信号の挿入間隔を格納することが可能な格納手段とを有している。

この構成により、複数の無線通信装置のそれぞれが、通信管理装置との通信に最適な既知参照信号の挿入間隔を計算し、各無線通信装置において管理、格納することが可能となる。

【0025】

さらに、本発明の無線通信システムは、上記発明において、複数の無線通信装置のそれぞれが、通信管理装置が任意の無線通信装置に対して報知する報知信号を参照して、通信管理装置との伝送路において最適となる既知参照信号の挿入間

隔を決定するよう構成されている。

この構成により、例えば、通信管理装置から周期的に報知されるビーコンなどの報知信号を用いて、既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能となる。

【0026】

さらに、本発明の無線通信システムは、上記発明において、既知参照信号挿入間隔決定手段が、伝送路応答の時間変動量を参照して、データを送信する際に最適となる既知参照信号の挿入間隔を計算するよう構成されている。

この構成により、伝送路応答の時間変動量を参照して、最適となる既知参照信号の挿入間隔を計算することが可能となり、データ伝送の際に最適となるパイロット信号の挿入間隔を決定することが可能となる。

【0027】

また、上記目的を達成するため、本発明の無線通信方法は、送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成される無線通信システムで利用され、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置に伝送路を介して送信されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔を可変とする無線通信方法であって、送信側無線通信装置が、既知参照信号の挿入間隔を決定するステップと、送信側無線通信装置が、決定された既知参照信号の挿入間隔に基づいて、データに既知参照信号を挿入し、受信側無線通信装置に送信するステップとを有している。

これにより、送信側無線通信装置が、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置にデータを送信する際に挿入される既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能となり、この既知参照信号の挿入間隔による通信を行うことで、通信のスループットを向上することが可能となる。

【0028】

また、上記目的を達成するため、本発明の無線通信方法は、送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成される無線通信システムで利用され、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置に伝送路を介して送信されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔を可変とする無線通信方法であって、送信側無線通信装置が、データの送信前に受信側無線通信装置に対して、データの送信要求情報と共に既知参照信号の挿入間隔の決定が可能である旨を通知するステッ

ブと、受信側無線通信装置が、送信要求情報を受信し、送信要求情報の応答である受信準備完了情報を送信するステップと、送信側無線通信装置が、受信側無線通信装置から受信準備完了情報を受信した場合、既知参照信号の挿入間隔を決定するステップと、送信側無線通信装置が、決定された既知参照信号の挿入間隔に基づいて既知参照信号が挿入されたデータを受信側無線通信装置に送信するステップとを有している。

これにより、送信側無線通信装置が、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置にデータを送信する直前の受信準備完了情報の受信タイミングで、データに挿入する既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能となり、この既知参照信号の挿入間隔による通信を行うことで、通信のスループットを向上することが可能となる。

【0029】

さらに、本発明の無線通信方法は、上記発明において、送信側無線通信装置が、受信側無線通信装置から受信した受信準備完了情報に係る情報信号を参照して、データ送信における最適な既知参照信号の挿入間隔を決定するステップを有している。

これにより、送信側無線通信装置が、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置にデータを送信する直前の受信準備完了情報に係る情報信号を参照して、データに挿入する既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能となる。

【0030】

また、上記目的を達成するため、本発明の無線通信方法は、送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成される無線通信システムで利用され、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置に伝送路を介して送信されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔を可変とする無線通信方法であって、送信側無線通信装置が、データの送信前に受信側無線通信装置に対して、データとは異なるデータを送信するステップと、受信側無線通信装置が、異なるデータを受信し、異なるデータの受信が完了したことを示す受信確認情報を送信するステップと、送信側無線通信装置が、受信側無線通信装置から受信確認情報を受信した場合、送信側無線通信装置が既知参照信号の挿入間隔を決定するステップと、送信

側無線通信装置が、決定された既知参照信号の挿入間隔に基づいて既知参照信号が挿入されたデータを受信側無線通信装置に送信するステップとを有している。

これにより、送信側無線通信装置が、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置にデータを送信する直前に受信した受信確認情報の受信タイミングで、データに挿入する既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能となり、この既知参照信号の挿入間隔による通信を行うことで、通信のスループットを向上することが可能となる。

【0031】

さらに、本発明の無線通信方法は、上記発明において、送信側無線通信装置が、受信側無線通信装置から受信した受信確認情報に係る情報信号を参照して、受信側無線通信装置へのデータを送信における最適な既知参照信号の挿入間隔を決定するステップを有している。

これにより、送信側無線通信装置が、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置にデータを送信する直前の受信確認情報に係る情報信号を参照して、データに挿入する既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能となる。

【0032】

また、上記目的を達成するため、本発明の無線通信方法は、送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成される無線通信システムで利用され、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置に伝送路を介して送信されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔を可変とする無線通信方法であって、送信側無線通信装置が、受信側無線通信装置から任意の無線通信装置に対して送信された情報信号を受信するステップと、送信側無線通信装置が、受信した情報信号を参照して受信側無線通信装置へのデータを送信における最適な既知参照信号の挿入間隔を決定するステップとを有している。

これにより、送信側無線通信装置が、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置にデータを送信する前に受信した情報信号を参照して、データに挿入する既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能となり、この既知参照信号の挿入間隔による通信を行うことで、通信のスループットを向上することが可能となる。

【0033】

また、上記目的を達成するため、本発明の無線通信方法は、送信側無線通信装置送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成される無線通信システムで利用され、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置に伝送路を介して送信されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔を可変とする無線通信方法であって、受信側無線通信装置が、既知参照信号の挿入間隔を決定するステップと、受信側無線通信装置が、データの送信前に、決定された既知参照信号の挿入間隔を送信側無線通信装置に対して通知するステップとを有している。

これにより、受信側無線通信装置が、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置にデータを送信する際に挿入される既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能となり、この既知参照信号の挿入間隔による通信を行うことで、通信のスループットを向上することが可能となる。

【 0 0 3 4 】

また、上記目的を達成するため、本発明の無線通信方法は、送信側無線通信装置送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成される無線通信システムで利用され、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置に伝送路を介して送信されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔が可変である無線通信方法であって、送信側無線通信装置が、データの送信前に受信側無線通信装置に対して、データの送信要求情報と共に既知参照信号の挿入間隔を要求する情報を送信するステップと、受信側無線通信装置が、既知参照信号の挿入間隔を要求する情報を受けて、既知参照信号の挿入間隔を決定するステップと、受信側無線通信装置が、決定された既知参照信号の挿入間隔を送信側無線通信装置に対して通知するステップと、送信側無線通信装置が、受信側無線通信装置から通知された既知参照信号の挿入間隔に基づいて、データに既知参照信号を挿入して受信側無線通信装置に送信するステップとを有している。

これにより、送信側無線通信装置は、例えば、最適な既知参照信号の挿入間隔を決定することができない場合に受信側無線通信装置に決定の要求を行い、受信側無線通信装置は、データの送信要求情報及び既知参照信号の挿入間隔を要求する情報の受信タイミングで、データに挿入する既知参照信号の挿入間隔を決定し、通知することが可能となり、この既知参照信号の挿入間隔による通信を行うこ

とで、通信のスループットを向上することが可能となる。

【 0 0 3 5 】

さらに、本発明の無線通信方法は、上記発明において、受信側無線通信装置が、送信側無線通信装置から受信したデータの送信要求情報及び既知参照信号の挿入間隔を要求する情報に係る情報信号を参照して、データ送信における最適な既知参照信号の挿入間隔を決定するステップを有している。

これにより、受信側無線通信装置が、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置にデータを送信する直前のデータの送信要求情報及び既知参照信号の挿入間隔を要求する情報に係る情報信号を参照して、データに挿入する既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能となる。

【 0 0 3 6 】

また、上記目的を達成するため、本発明の無線通信方法は、送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成される無線通信システムで利用され、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置に伝送路を介して送信されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔を可変とする無線通信方法であって、送信側無線通信装置が、データの送信前に受信側無線通信装置に対して、データとは異なるデータを送信するステップと、受信側無線通信装置が、異なるデータを受信して、既知参照信号の挿入間隔を決定するステップと、受信側無線通信装置が、異なるデータの受信が完了したことを示す受信確認情報と共に既知参照信号の挿入間隔を送信側無線通信装置に対して通知するステップと、送信側無線通信装置が、受信側無線通信装置から通知された既知参照信号の挿入間隔に基づいて既知参照信号が挿入されたデータを受信側無線通信装置に送信するステップとを有している。

これにより、送信側無線通信装置は、例えば、最適な既知参照信号の挿入間隔を決定することができない場合に受信側無線通信装置に決定の要求を行い、受信側無線通信装置は、任意のデータの受信タイミングで、データに挿入する既知参照信号の挿入間隔を決定し、この挿入間隔を受信確認情報と共に通知することが可能となり、この既知参照信号の挿入間隔による通信を行うことで、通信のスループットを向上することが可能となる。

【 0 0 3 7 】

さらに、本発明の無線通信方法は、上記発明において、受信側無線通信装置が、送信側無線通信装置から受信した異なるデータに係る情報信号を参照して、受信側無線通信装置へのデータを送信における最適な既知参照信号の挿入間隔を決定するステップを有している。

これにより、送信側無線通信装置が、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置にデータを送信する直前の受信確認情報に係る情報信号を参照して、データに挿入する既知参照信号の挿入間隔を決定し、通知することが可能となる。

【 0 0 3 8 】

また、上記目的を達成するため、本発明の無線通信方法は、送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成される無線通信システムで利用され、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置に伝送路を介して送信されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔を可変とする無線通信方法であって、受信側無線通信装置が、送信側無線通信装置から任意の無線通信装置に対して送信された情報信号を受信するステップと、受信側無線通信装置が、受信した情報信号を参照して既知参照信号の挿入間隔を決定するステップと、受信側無線通信装置が、決定された既知参照信号の挿入間隔を送信側無線通信装置に対して通知するステップと、送信側無線通信装置が、受信側無線通信装置から通知された既知参照信号の挿入間隔に基づいて、データに既知参照信号を挿入して受信側無線通信装置に送信するステップとを有している。

これにより、受信側無線通信装置が、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置にデータを送信する前に受信した情報信号を参照して、データに挿入する既知参照信号の挿入間隔を決定し、通知することが可能となり、この既知参照信号の挿入間隔による通信を行うことで、通信のスループットを向上することが可能となる。

【 0 0 3 9 】

また、上記目的を達成するため、本発明の無線通信方法は、送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成される無線通信システムで利用され、送信側無線通信装置と受信側無線通信装置との間の通信で伝送されるデータ内に挿入

される既知参照信号の挿入間隔を可変とする無線通信方法であって、送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置が既知参照信号の挿入間隔を取得するステップと、送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置のそれぞれが、既知参照信号の挿入間隔を取得するステップと、送信側無線通信装置又は受信側無線通信装置が、送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置のそれぞれで取得された既知参照信号の挿入間隔を用いて、データ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔を決定するステップとを有している。

これにより、送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置の両方で既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能となり、例えば、2つの既知参照信号のうちのいずれか一方や2つの既知参照信号の平均などの計算、選択が可能となり、より良い精度で既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能となる。

【0040】

また、上記目的を達成するため、本発明の無線通信方法は、複数の無線通信装置と複数の無線通信装置と通信可能な通信管理装置により構成される無線通信システムで利用され、複数の無線通信装置のそれぞれと通信管理装置との間の通信で伝送されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔を可変とする無線通信方法であって、通信管理装置が、複数の無線通信装置のそれぞれとの通信における最適な既知参照信号の挿入間隔を決定するステップと、複数の無線通信装置のそれぞれとの伝送路において最適となる既知参照信号の挿入間隔を格納するステップとを有している。

これにより、通信管理装置が複数の無線通信装置のそれぞれの通信に最適な既知参照信号の挿入間隔を計算し、通信管理装置が集中的に管理及び格納することが可能となる。

【0041】

また、上記目的を達成するため、本発明の無線通信方法は、複数の無線通信装置と複数の無線通信装置と通信可能な通信管理装置により構成される無線通信システムで利用され、複数の無線通信装置のそれぞれと通信管理装置との間の通信で伝送されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔を可変とする無線通信方法であって、複数の無線通信装置のそれぞれが、通信管理装置との通信にお

ける最適な既知参照信号の挿入間隔を決定するステップと、通信管理装置との伝送路において最適となる既知参照信号の挿入間隔を格納するステップとを有している。

これにより、複数の無線通信装置のそれぞれが、通信管理装置との通信に最適な既知参照信号の挿入間隔を計算し、各無線通信装置において管理、格納することが可能となる。

【0042】

さらに、本発明の無線通信方法は、上記発明において、複数の無線通信装置のそれぞれが、通信管理装置が任意の無線通信装置に対して報知する報知信号を参照して、通信管理装置との伝送路において最適となる既知参照信号の挿入間隔を決定するステップを有している。

これにより、例えば、通信管理装置から周期的に報知されるビーコンなどの報知信号を用いて、既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能となる。

【0043】

さらに、本発明の無線通信方法は、上記発明において、既知参照信号の挿入間隔の際、伝送路応答の時間変動量を参照して、データを送信する際に最適となる既知参照信号の挿入間隔を計算するステップを有している。

これにより、伝送路応答の時間変動量を参照して、最適となる既知参照信号の挿入間隔を計算することが可能となり、データ伝送の際に最適となるパイロット信号の挿入間隔を決定することが可能となる。

【0044】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら、本発明の第1～第4の実施の形態について説明する。

【0045】

<第1の実施の形態>

まず、本発明の第1の実施の形態について説明する。図1は、本発明の第1の実施の形態の無線通信システムの構成要素である無線通信装置の内部構成の一例を示すブロック図である。図1に示す無線通信装置100は、受信RF部1、復

調部 2、パイロット信号挿入間隔取得部 3、送信部 4、送信 R F 部 5 により構成されている。

【 0 0 4 6 】

受信 R F 部 1 は、アンテナ 9 によって伝送路から受信した無線信号を物理層で処理可能な信号に変換し、変換後の信号を復調部 2 及びパイロット信号挿入間隔取得部 3 に供給する。復調部 2 は、受信 R F 部 1 から供給された信号の復調処理を行い、復調後の信号を受信データとして上位レイヤに出力する。

【 0 0 4 7 】

一方、パイロット信号挿入間隔取得部 3 は、最適なパイロット信号（既知参照信号、パイロットシンボルとも呼ばれる）の挿入間隔を計算したり、上位レイヤからパイロット信号の挿入間隔を供給されたりすることによって、パイロット信号の挿入間隔を取得（決定）することが可能である。なお、パイロット信号挿入間隔取得部 3 に、例えば、G P S 信号などを用いて当該無線通信装置 1 0 0 の移動速度を検出し、その移動速度に最も適したパイロット信号の挿入間隔を計算する機能や受信 R F 部 1 から供給された信号を用いて伝送路応答の時間変動量を検出し、その検出結果を基にして最適なパイロット信号の挿入間隔を計算する機能を設けることによって、パイロット信号挿入間隔取得部 3 が、パイロット信号の挿入間隔を取得できるようにすることも可能であり、また、上位のアプリケーションで計算又は取得されたパイロット信号の挿入間隔を取得できるようにすることも可能である。

【 0 0 4 8 】

このようにして、パイロット信号挿入間隔取得部 3 で取得されたパイロット信号の挿入間隔に係る情報は、パイロット信号の挿入間隔を指示する情報、又は、送信データとして送信部 4 に供給される。パイロット信号挿入間隔取得部 3 から送信部 4 に対して、パイロット信号の挿入間隔を指示する情報として、パイロット信号の挿入間隔に係る情報が供給された場合には、送信部 4 において、そのパイロット信号の挿入間隔に従って送信データにパイロット信号を挿入する処理、及び、その他の送信処理が行われる。

【 0 0 4 9 】

一方、パイロット信号挿入間隔取得部 3 から送信部 4 に対して、送信データとして、パイロット信号の挿入間隔に係る情報が供給された場合には、送信部 4 において、パイロット信号の挿入間隔に係る情報が送信データとして取り扱われる。なお、送信部 4 は、パイロット信号挿入間隔取得部 3 で取得されたパイロット信号の挿入間隔に係る情報を、パイロット信号の挿入間隔を指示する情報及び送信データの少なくとも一方として、又は、両方として利用することが可能である。送信 R F 部 5 は、送信部 4 で処理され出力されたデータを無線信号に変換し、アンテナ 9 から伝送路に向けて送信する。

【 0 0 5 0 】

以上の構成によって、図 1 に示す無線通信装置 1 0 0 は、パイロット信号の挿入間隔を取得し、取得したパイロット信号の挿入間隔に従って送信データにパイロット信号を挿入したり、取得したパイロット信号の挿入間隔を送信データとして送信し、その送信データを受信する受信側無線通信装置に対して、パイロット信号の挿入間隔を通知したりすることが可能となる。なお、パイロット信号の挿入間隔は、時間又はデータ量として表すことが可能である。

【 0 0 5 1 】

また、図 2 は、本発明の第 1 の実施の形態の無線通信システムにおける伝送データのフォーマットを示す模式図である。なお、図 2 (A) は、伝送データが所定の容量にパケット化（分割化）された場合の伝送データのフォーマットを示す模式図、図 2 (B) は、パケット化されず、一続きのデータとして送信される伝送データのフォーマットを示す模式図である。

【 0 0 5 2 】

パイロット信号挿入間隔取得部 3 で取得されたパイロット信号の挿入間隔に従ってパイロット信号の挿入が行われた場合、無線通信装置 1 0 0 から伝送路に送信される伝送データは、図 2 (A) 及び (B) に示すように、所定の間隔（パイロットの挿入間隔）で、パイロット信号が配置された状態となる。なお、パイロット信号挿入間隔取得部 3 で取得されたパイロット信号の挿入間隔に係る情報を送信データとしてのみ利用する場合には、パイロット信号の挿入間隔は任意（又は、別の方式で定められている挿入間隔）となり、図 2 (A) 及び (B) の『デ

ータ』と記載されている部分（ペイロード部）にパイロット信号の挿入間隔に係る情報が入れられることとなる。

【0053】

また、図3は、本発明の第1の実施の形態の無線通信システムにおける処理及び伝送データを示すシーケンスチャートである。この図3は、2つの無線通信装置を有する無線通信システムのシーケンスチャートであり、2つの無線通信装置のそれぞれにおける処理と、2つの無線通信装置間で伝送される伝送データが図示されている。なお、図3では、上から下に時間の経過が示されている。

【0054】

図3には、一方の無線通信装置（送信側：図3に示すSRC（Source）101）から他方の無線通信装置（受信側：図3に示すDEST（Destination）102）に対して、データを伝送する場合に、パイロット信号の挿入間隔を決定するための処理の流れが図示されており、SRC101が図1に示す無線通信装置100の内部構成を有している。

【0055】

まず、SRC101が、データの送信を要求する送信要求情報（図3に示す『送信要求』）と共にパイロット信号の挿入間隔が取得可能であることを示す情報（図3に示す『取得可』）を送信する（送信：ステップS111）。DEST102は、『送信要求』及び『取得可』情報を受信し（受信：ステップS112）、送信要求情報に対する応答として、データの受信準備ができていることを示す受信準備完了情報（図3に示す『準備完了』）を送信する（送信：ステップS113）。

【0056】

SRC101は、受信準備完了情報を受信し（受信：ステップS114）、受信した受信準備完了情報から最適なパイロット信号の挿入間隔を計算したり、あるいは、その他の方法を利用したりすることによって、パイロット信号の挿入間隔を取得し（挿入間隔取得：ステップS115）、そのパイロット信号の挿入間隔に基づいて、送信データにパイロット信号を挿入して送信する（データ送信：ステップS116）。なお、ステップS116で送信されるデータは、図2（A

）又は（B）に示すように、パイロット信号の挿入間隔が定められたものである。

【0057】

このようにして、無線通信システムを構成する2つの無線通信装置（SRC101とDEST102）間で、SRC101がパイロット信号の挿入間隔を決定するという取り決めが成立し、SRC101で定められたパイロット信号の挿入間隔に従って、図2（A）又は（B）に示すフォーマットでデータ通信を行うことが可能となる。

【0058】

また、これ以降のデータ通信は、最初にSRC101によって定められたパイロット信号の挿入間隔でパイロット信号の挿入を行うことも可能であるが、例えば、SRC101やDEST102が移動しており、最適なパイロット信号の挿入間隔が時々刻々と変化することを考慮して、所定のデータ送信回数毎（例えば、各データ送信）に、SRC101が、パイロット信号の挿入間隔を変えることが好ましい。

【0059】

また、図4は、本発明の第1の実施の形態の無線通信システムにおける各データ送信でパイロット信号の挿入間隔を可変にする処理及び伝送データを示すシーケンスチャートである。SRC101からデータ送信が行われ（データ送信：ステップS121）、DEST102が、このSRC101からの送信データの受信を完了した場合（受信完了：ステップS122）、DEST102は受信が正常に完了したことを示す受信確認情報（図3に示す『確認』）を送信する（確認情報送信：ステップS123）。

【0060】

SRC101は、DEST102から受信確認情報を受信し（確認情報受信：ステップS124）、受信した受信確認情報から最適なパイロット信号の挿入間隔を計算したり、あるいは、その他の方法を利用したりすることによって、パイロット信号の挿入間隔を取得し（挿入間隔取得：ステップS125）、そのパイロット信号の挿入間隔に基づいて、続けて送信すべき送信データにパイロット信

号を挿入して送信する（データ送信：ステップS126）。

【0061】

このようにして、データ送信毎に（すなわち、受信確認情報の受信に続けてデータ送信を行うタイミングで）、SRC101が常に最適なパイロット信号の挿入間隔を取得し、そのパイロット信号の挿入間隔を用いてデータ送信を行うことが可能となる。

【0062】

上記の図3及び図4に示す態様では、SRC101が、DEST102からSRC101宛てに送信された情報（図3に示す受信準備確認情報や図4に示す受信確認情報）を受信し、その受信タイミングでパイロット信号の挿入間隔の取得（パイロット信号の挿入間隔の計算やその他の方法による取得）を行っている。

【0063】

しかしながら、特に、SRC101が、受信した受信準備確認情報や受信確認情報を用いて、パイロット信号の挿入間隔の計算を行うような場合、受信準備確認情報や受信確認情報のような小さなパケットを用いて、パイロット信号の挿入間隔を精度良く計算できない可能性がある。また、SRC101が、パイロット信号の挿入間隔の要求を受けてから、最適なパイロット信号の挿入間隔の計算を行う場合、DEST102への応答までの時間が長くなってしまう可能性がある。そこで、例えば、SRC101が、DEST102から送信される任意の信号を受信し、この受信した任意の信号に基づいて、パイロット信号の挿入間隔を計算しておくようにすることも可能である。

【0064】

図5は、本発明の第1の実施の形態の無線通信システムにおける任意の信号に基づいてパイロット信号の挿入間隔を可変にする処理及び伝送データを示すシーケンスチャートである。例えば、DEST102が、SRC101以外の無線通信装置宛てにデータの送信を行っており（送信：ステップS131）、SRC101がこのデータ（信号）を受信できる場合がある（受信：ステップS132）。

【0065】

本来ならば、このステップ S 1 3 1 で D E S T 1 0 2 から送信されたデータは、S R C 1 0 1 にとっては意味を持たないものであるが、ここでは、このデータ（信号）を利用して、S R C 1 0 1 が、S R C 1 0 1 と D E S T 1 0 2 との間の伝送路状況を把握し、最適なパイロット信号の挿入間隔の計算を行う（挿入間隔計算：ステップ S 1 3 3）。そして、S R C 1 0 1 は、計算によって得られた最適なパイロット信号の挿入間隔を所定の格納手段に格納する（格納：ステップ S 1 3 4）。

【0066】

以上のようにして計算及び格納されたパイロット信号の挿入間隔は、後に、S R C 1 0 1 が D E S T 1 0 2 に対してデータの送信を行う場合に用いられる。すなわち、S R C 1 0 1 は、ステップ S 1 3 3 で計算しステップ S 1 3 4 で格納したパイロット信号の挿入間隔に基づいて、D E S T 1 0 2 送信すべき送信データにパイロット信号を挿入して送信する（データ送信：ステップ S 1 3 5）。なお、特に、S R C 1 0 1 と D E S T 1 0 2 の少なくともどちらか一方が移動している場合などには、S R C 1 0 1 と D E S T 1 0 2 との間の伝送路状況は時々刻々と変化するため、S R C 1 0 1 は、常に最適なパイロット信号の挿入間隔の計算を更新できるようにすることが好ましい。

【0067】

このようにして、S R C 1 0 1 が、前もって S R C 1 0 1 と D E S T 1 0 2 との間の伝送路状況を把握し、D E S T 1 0 2 にデータを送信する場合に用いるべき最適なパイロット信号の挿入間隔を計算、格納しておくことによって、S R C 1 0 1 は、時間や処理データ送信時に、時間や処理負荷をかけずに最適なパイロット信号の挿入間隔を把握し、このパイロット信号の挿入間隔を用いて、D E S T 1 0 2 に対してデータ送信を行うことが可能となる。

【0068】

<第2の実施の形態>

次に、本発明の第2の実施の形態について説明する。図6は、本発明の第2の実施の形態の無線通信システムにおける処理及び伝送データを示すシーケンスチャートである。この図6は、2つの無線通信装置を有する無線通信システムのシ

ーケンスチャートであり、2つの無線通信装置のそれぞれにおける処理と、2つの無線通信装置間で伝送される伝送データが図示されている。なお、図6では、上から下に時間の経過が示されている。

【0069】

図6には、一方の無線通信装置（送信側：図6に示すSRC201）から他方の無線通信装置（受信側：図6に示すDEST202）に対して、データを伝送する場合に、パイロット信号の挿入間隔を決定するための処理の流れが図示されており、DEST202が図1に示す無線通信装置100の内部構成を有している。

【0070】

まず、SRC201が、データの送信を要求する送信要求情報（図6に示す『送信要求』）と共にパイロット信号の挿入間隔を要求することを示す情報（図6に示す『挿入間隔要求』）を送信する（送信：ステップS211）。なお、例えば、第1の実施の形態で説明した『取得可』を示す情報と、この第2の実施の形態の『挿入間隔要求』を示す情報とを同一の1ビットのデータフィールドで簡潔に表現可能とし、例えば、『取得可』を示す場合には“1”、『挿入間隔要求』を示す場合には“0”で表現することも可能である。

【0071】

DEST202は、『送信要求』及び『挿入間隔要求』情報を受信し（受信：ステップS212）、受信した送信要求情報から最適なパイロット信号の挿入間隔を計算したり、あるいは、その他の方法を利用したりすることによって、パイロット信号の挿入間隔を取得する（パイロット信号の挿入間隔取得：ステップS213）。そして、DEST202は、送信要求情報に対する応答として、データの受信準備ができていることを示す受信準備完了情報（図6に示す『準備完了』）と共に、パイロット信号の挿入間隔に係る情報（図6に示す『挿入間隔』）を送信データとして、SRC201に送信する（送信：ステップS214）。

【0072】

SRC201は、受信準備完了情報及びパイロット信号の挿入間隔に係る情報を受信し（受信：ステップS215）、DEST202から受信したパイロット

信号の挿入間隔に基づいて、送信データにパイロット信号を挿入して送信する（データ送信：ステップ S 2 1 6）。なお、ステップ S 2 1 6 で送信されるデータは、図 2（A）又は（B）に示すように、パイロット信号の挿入間隔が定められたものである。

【0 0 7 3】

このようにして、無線通信システムを構成する 2 つの無線通信装置（S R C 2 0 1 と D E S T 2 0 2）間で、D E S T 2 0 2 がパイロット信号の挿入間隔を決定するという取り決めが成立し、D E S T 2 0 2 で定められたパイロット信号の挿入間隔に従って、図 2（A）又は（B）に示すフォーマットでデータ通信を行うことが可能となる。

【0 0 7 4】

また、これ以降のデータ通信は、最初に D E S T 2 0 2 によって定められたパイロット信号の挿入間隔でパイロット信号の挿入を行うことも可能であるが、例えば、S R C 2 0 1 や D E S T 2 0 2 が移動しており、最適なパイロット信号の挿入間隔が時々刻々と変化することを考慮して、所定のデータ送信回数毎（例えば、各データ送信）に、D E S T 2 0 2 が、パイロット信号の挿入間隔を変えることが好ましい。

【0 0 7 5】

図 7 は、本発明の第 2 の実施の形態の無線通信システムにおける各データ送信でパイロット信号の挿入間隔を可変にする処理及び伝送データを示すシーケンスチャートである。S R C 2 0 1 からデータ送信が行われた場合（データ送信：ステップ S 2 2 1）、D E S T 2 0 1 は、S R C 2 0 1 から受信したデータから最適なパイロット信号の挿入間隔を計算したり、あるいは、その他の方法を利用したりすることによって、パイロット信号の挿入間隔を取得する（パイロット信号の挿入間隔取得：ステップ S 2 2 2）。

【0 0 7 6】

そして、この S R C 2 0 1 からの送信データの受信の完了した場合（受信完了：ステップ S 2 2 3）、D E S T 2 0 2 は受信が正常に完了したことを示す受信確認情報（図 7 に示す『確認』）と共に、パイロット信号の挿入間隔に係る情報

(図7に示す『挿入間隔』)を送信データとして、SRC201に送信する(送信:ステップS224)。なお、上記では、DEST202が、SRC201から送られてくるデータの受信中にパイロット信号の挿入間隔の取得処理を行っているが、SRC201からのデータの受信が完了した後、パイロット信号の挿入間隔の取得処理を行うことも可能である。

【0077】

SRC201は、受信確認情報及びパイロット信号の挿入間隔に係る情報を受信し(受信:ステップS225)、DEST202から受信したパイロット信号の挿入間隔に基づいて、送信データにパイロット信号を挿入して送信する(データ送信:ステップS226)。

【0078】

このようにして、データ送信毎に(すなわち、受信確認情報の受信に続けてデータ送信を行うタイミングで)、SRC201は、DEST202から常に最適なパイロット信号の挿入間隔の通知を受け、通知されたパイロット信号の挿入間隔を用いてデータ送信を行うことが可能となる。

【0079】

上記の図6及び図7に示す態様では、DEST202が、SRC201からDEST202宛てに送信された情報(図6に示す受信要求情報及び挿入間隔要求情報や、図7に示すデータ)を受信し、その受信タイミングでパイロット信号の挿入間隔の取得(パイロット信号の挿入間隔の計算やその他の方法による取得)を行っている。

【0080】

しかしながら、特に、DEST202が、受信した受信要求情報及び挿入間隔要求情報を用いて、パイロット信号の挿入間隔の計算を行うような場合、受信要求情報及び挿入間隔要求情報のような小さなパケットを用いて、パイロット信号の挿入間隔を精度良く計算できない可能性がある。また、DEST202が、パイロット信号の挿入間隔の要求を受けてから、最適なパイロット信号の挿入間隔の計算を行う場合、SRC201への応答までの時間が長くなってしまう可能性がある。そこで、例えば、DEST202が、SRC201から送信される任意

の信号を受信し、この受信した任意の信号に基づいて、パイロット信号の挿入間隔を計算しておくようにすることも可能である。

【0081】

図8は、本発明の第2の実施の形態の無線通信システムにおける任意の信号に基づいてパイロット信号の挿入間隔を可変にする処理及び伝送データを示すシーケンスチャートである。例えば、SRC201が、DEST202以外の無線通信装置宛てにデータの送信を行っており（送信：ステップS231）、DEST202がこのデータ（信号）を受信できる場合がある（受信：ステップS232）。

【0082】

本来ならば、このステップS231でSRC201から送信されたデータは、DEST202にとっては意味を持たないものであるが、ここでは、このデータ（信号）を利用して、DEST202が、SRC201とDEST202との間の伝送路状況を把握し、最適なパイロット信号の挿入間隔の計算を行う（挿入間隔計算：ステップS233）。そして、DEST202は、計算によって得られた最適なパイロット信号の挿入間隔を所定の格納手段に格納する（格納：ステップS234）。

【0083】

以上のようにして計算及び格納されたパイロット信号の挿入間隔は、後に、SRC201がDEST202に対してパイロット信号の挿入間隔を要求した際、DEST202からSRC201に対してパイロット信号の挿入間隔を通知する場合に用いられる。

【0084】

すなわち、SRC201が、データの送信を要求する送信要求情報（図8に示す『送信要求』）と共にパイロット信号の挿入間隔を要求することを示す情報（図8に示す『挿入間隔要求』）をDEST202に対して送信した場合（送信：ステップS235）、DEST202は、『送信要求』及び『挿入間隔要求』情報を受信し（受信：ステップS236）、ステップ234で格納したパイロット信号の挿入間隔を読み出して（読出し：ステップS237）、送信要求情報に対

する応答として、データの受信準備ができていることを示す受信準備完了情報（図 8 に示す『準備完了』）と共に、パイロット信号の挿入間隔に係る情報（図 8 に示す『挿入間隔』）を SRC 201 に送信する（送信：ステップ S 238）。

【0085】

SRC 201 は、受信準備完了情報及びパイロット信号の挿入間隔に係る情報を受信し（受信：ステップ S 239）、DEST 202 から受信したパイロット信号の挿入間隔に基づいて、送信データにパイロット信号を挿入して送信する（データ送信：ステップ S 240）。なお、特に、SRC 201 と DEST 202 の少なくともどちらか一方が移動している場合などには、SRC 201 と DEST 202 との間の伝送路状況は時々刻々と変化するため、DEST 202 は、常に最適なパイロット信号の挿入間隔の計算を更新できるようにすることが好ましい。

【0086】

このようにして、DEST 202 が、前もって SRC 201 と DEST 202 との間の伝送路状況を把握し、SRC 201 に通知すべき最適なパイロット信号の挿入間隔を計算、格納しておくことによって、DEST 202 は、データ送信時に、時間や処理負荷をかけずに最適なパイロット信号の挿入間隔を把握し、このパイロット信号の挿入間隔を用いて、SRC 201 は DEST 202 に対してデータ送信を行うことが可能となる。

【0087】

<第 3 の実施の形態>

次に、本発明の第 3 の実施の形態について説明する。図 9 は、本発明の第 3 の実施の形態の無線通信システムにおける処理及び伝送データを示すシーケンスチャートである。この図 9 は、2 つの無線通信装置を有する無線通信システムのシーケンスチャートであり、2 つの無線通信装置のそれぞれにおける処理と、2 つの無線通信装置間で伝送される伝送データが図示されている。なお、図 9 では、上から下に時間の経過が示されている。

【0088】

図 9 には、一方の無線通信装置（送信側：図 9 に示す SRC 301）から他方

の無線通信装置（受信側：図 9 に示す D E S T 3 0 2）に対して、データを伝送する場合に、パイロット信号の挿入間隔を決定するための処理の流れが図示されており、S R C 3 0 1 及び D E S T 3 0 2 のそれぞれが図 1 に示す無線通信装置 1 0 0 の内部構成を有している。

【0 0 8 9】

まず、S R C 3 0 1 が、データの送信を要求する送信要求情報（図 9 に示す『送信要求』）と共にパイロット信号の挿入間隔を要求することを示す情報（図 9 に示す『挿入間隔要求』）を送信する（送信：ステップ S 3 1 1）。D E S T 3 0 2 は、『送信要求』及び『要求』情報を受信し（受信：ステップ S 3 1 2）、受信した送信要求情報から最適なパイロット信号の挿入間隔を計算したり、あるいは、その他の方法を利用したりすることによって、パイロット信号の挿入間隔を取得する（パイロット信号の挿入間隔取得：ステップ S 3 1 3）。そして、D E S T 3 0 2 は、送信要求情報に対する応答として、データの受信準備ができていることを示す受信準備完了情報（図 9 に示す『準備完了』）と共に、パイロット信号の挿入間隔に係る情報（図 9 に示す『挿入間隔』）を送信データとして、S R C 3 0 1 に送信する（送信：ステップ S 3 1 4）。このステップ S 3 1 1 ～ステップ S 3 1 4 の処理は、第 2 の実施の形態のステップ S 2 1 1 ～ステップ S 2 1 4 の処理と同様である。

【0 0 9 0】

S R C 3 0 1 は、受信準備完了情報及びパイロット信号の挿入間隔に係る情報を受信し（受信：ステップ S 3 1 5）、受信した受信準備完了情報及びパイロット信号の挿入間隔に係る情報から最適なパイロット信号の挿入間隔を計算したり、あるいは、その他の方法を利用したりすることによって、パイロット信号の挿入間隔を取得する（パイロット信号の挿入間隔取得：ステップ S 3 1 6）。

【0 0 9 1】

そして、ステップ S 3 1 5 で受信したパイロット信号の挿入間隔（すなわち、D E S T 3 0 2 から通知されたパイロット信号の挿入間隔）、ステップ S 3 1 6 で自ら取得したパイロット信号の挿入間隔の両方を参照して、パイロット信号の挿入間隔を決定し（パイロット信号の挿入間隔の決定：ステップ S 3 1 7）、そ

のパイロット挿入間隔に基づいて、送信データにパイロット信号を挿入して送信する（データ送信：ステップ S 318）。なお、ステップ S 318 で送信されるデータは、図 2（A）又は（B）に示すように、パイロット信号の挿入間隔が定められたものである。

【0092】

また、ステップ S 317 におけるパイロット信号の挿入間隔の決定では、例えば、ステップ S 315 及びステップ S 316 で取得したパイロット信号の挿入間隔の平均を計算したり、ステップ S 315 及びステップ S 316 で取得したパイロット信号の挿入間隔のうち、パイロット信号の挿入間隔の長いほうを採用したりすることなどが可能であり、これによって、SRC 301 及び DEST 302 の両方における取得結果を用いて、パイロット信号の挿入間隔を決定することが可能となる。

【0093】

このようにして、無線通信システムを構成する 2 つの無線通信装置（SRC 301 と DEST 302）間で、SRC 301 及び DEST 302 の両方におけるパイロット信号の挿入間隔の取得結果に従って、精度良くパイロット信号の挿入間隔を決定するという取り決めが成立し、こうして決定されたパイロット信号の挿入間隔に従って、図 2（A）又は（B）に示すフォーマットでデータ通信を行うことが可能となる。

【0094】

また、これ以降のデータ通信は、最初に SRC 301 及び DEST 302 の両方の取得結果を用いて定められたパイロット信号の挿入間隔でパイロット信号の挿入を行うことも可能であるが、例えば、SRC 301 や DEST 302 が移動しており、最適なパイロット信号の挿入間隔が時々刻々と変化することを考慮して、所定のデータ送信回数毎（例えば、各データ送信）に、SRC 301 が、パイロット信号の挿入間隔を変えることが好ましい。

【0095】

図 10 は、本発明の第 3 の実施の形態の無線通信システムにおける各データ送信でパイロット信号の挿入間隔を可変にする処理及び伝送データを示すシーケ

スチャートである。SRC 301からデータ送信が行われた場合（データ送信：ステップS 321）、DEST 301は、SRC 301から受信したデータから最適なパイロット信号の挿入間隔を計算したり、あるいは、その他の方法を利用したりすることによって、パイロット信号の挿入間隔を取得する（パイロット信号の挿入間隔取得：ステップS 322）。

【0096】

そして、このSRC 301からの送信データの受信の完了した場合（受信完了：ステップS 323）、DEST 302は受信が正常に完了したことを示す受信確認情報（図10に示す『確認』）と共に、パイロット信号の挿入間隔に係る情報（図10に示す『挿入間隔』）を送信データとして、SRC 301に送信する（送信：ステップS 324）。なお、上記では、DEST 302が、SRC 301から送られてくるデータの受信中にパイロット信号の挿入間隔の取得処理を行っているが、SRC 301からのデータの受信が完了した後、パイロット信号の挿入間隔の取得処理を行うことも可能である。

【0097】

SRC 301は、受信確認情報及びパイロット信号の挿入間隔に係る情報を受信し（受信：ステップS 325）、受信した受信確認情報から最適なパイロット信号の挿入間隔を計算したり、あるいは、その他の方法を利用したりすることによって、パイロット信号の挿入間隔を取得する（挿入間隔取得：ステップS 326）。

【0098】

そして、ステップS 325で受信したパイロット信号の挿入間隔（すなわち、DEST 302から通知されたパイロット信号の挿入間隔）、ステップS 326で自ら取得したパイロット信号の挿入間隔の両方を参照して、パイロット信号の挿入間隔を決定し（挿入間隔決定：ステップS 327）、そのパイロット挿入間隔に基づいて、送信データにパイロット信号を挿入して送信する（データ送信：ステップS 328）。

【0099】

このようにして、データ送信毎に（すなわち、受信確認情報の受信に続けてデ

ータ送信を行うタイミングで)、SRC301は、自ら取得したパイロット信号の挿入間隔と、DEST302から通知されたパイロット信号の挿入間隔とを利用して、通信に最適なパイロット信号の挿入間隔を決定し、こうして決定されたパイロット信号の挿入間隔を用いてデータ送信を行うことが可能となる。

【0100】

<第4の実施の形態>

次に、本発明の第4の実施の形態について説明する。図11は、本発明の第4の実施の形態の無線通信システムにおける統合処理型の処理及び伝送データを示すシーケンスチャートである。この図11は、複数の無線通信装置(MT)401とアクセスポイント(AP)402とを有する無線通信システムのシーケンスチャートであり、2つの無線通信装置のそれぞれにおける処理と、2つの無線通信装置間で伝送される伝送データが図示されている。なお、図11では、上から下に時間の経過が示されている。

【0101】

AP402は、複数のMT401(図11には2台のMT401a、401bのみが図示されている)における通信を集中管理する無線通信装置であり、このAP402は、図1に示す無線通信装置100の内部構成を有している。まず、MT401aが任意の情報をAP402に対して送信した場合(送信:ステップS411)、AP402はこの任意の情報を受信し(受信:ステップS412)、パイロット信号の挿入間隔を計算して(挿入間隔計算:ステップS413)、その計算結果を所定の格納手段に格納する(格納:ステップS414)。

【0102】

また、MT401bが任意の情報をAP402に対して送信した場合(送信:ステップS415)も同様にして、AP402はこの任意の情報を受信し(受信:ステップS416)、パイロット信号の挿入間隔を計算して(挿入間隔計算:ステップS417)、その計算結果を所定の格納手段に格納する(格納:ステップS418)。なお、ステップS411～ステップS414及びステップS415～S418の処理は、図5に示すステップS131～ステップS134と同一である。

【0103】

このようにして、AP402が複数のMT401に係るパイロット信号の挿入間隔を計算、格納し、AP402から各MT401へのデータ送信の際には、各MT401に最適なパイロット信号の挿入間隔を利用可能となるとともに、それぞれの各MT401からの要求に応じて、各MT401に対して、最適なパイロット信号の挿入間隔を通知することが可能となる。

【0104】

すなわち、例えば、図11に示すように、MT401bが、AP402に対して送信要求情報（図11に示す『送信要求』）と挿入間隔を要求するための情報（図11に示す『挿入間隔要求』）とを送信した場合（ステップS419）、AP402は、送信要求情報と挿入間隔を要求するための情報とを受信し（ステップS420）、所定の格納手段からMT401bに係る最適なパイロット信号の挿入間隔を読み出して（ステップS421）、受信準備完了情報（図11に示す『準備完了』）と共に、このパイロット信号の挿入間隔（図11に示す『挿入間隔』）を通知する（ステップS422）。MT401bは、パイロット信号の挿入間隔を受信し（ステップS423）、このパイロット信号の挿入間隔に基づいて、送信データにパイロット信号を挿入して送信する（データ送信：ステップS424）。

【0105】

また、MT401a、MT401bからパイロット信号の挿入間隔の要求を受けた場合、所定の格納手段に格納されているパイロット信号の挿入間隔が古い情報となってしまっているか否かを判断し、必要に応じて、パイロット信号の挿入間隔の再取得を行って、最新の情報を提供することも可能である。

【0106】

以上のように、無線通信システムにおいて、1台の無線通信装置（AP402）にパイロット信号を計算する機能を設け、このAP402が、他の無線通信装置との通信におけるパイロット信号の挿入間隔に係る情報の計算、格納を行うことで、AP402との通信を行う複数のMT401は、最適なパイロット信号の挿入間隔を用いてデータ送信を行うことが可能となる。

【0107】

また、上記では、AP402がパイロット信号の挿入間隔の計算を行っているが、各MT401がパイロット信号の挿入間隔の計算を行うようにすることも可能である。図12は、本発明の第4の実施の形態の無線通信システムにおける分散処理型の処理及び伝送データを示すシーケンスチャートである。この図12は、図11と同様、複数の無線通信装置(MT)401とアクセスポイント(AP)402とを有する無線通信システムのシーケンスチャートであり、2つの無線通信装置のそれぞれにおける処理と、2つの無線通信装置間で伝送される伝送データが図示されている。なお、図12では、上から下に時間の経過が示されている。また、複数のMT401(図12には2台のMT401a、401bのみが図示されている)は、図1に示す無線通信装置100の内部構成を有している。

【0108】

AP402は、所定の周期でビーコンを報知している(報知：ステップS431)。なお、このビーコンは、基地局のハードウェアアドレス、通信品質(信号強度、雑音レベル、信号品質など、様々な情報を含む信号である。AP402と通信可能な範囲に存在する全てのMT401(AP402の通信セル内のMT401)は、このビーコンを受信することが可能である(受信：ステップS432及びステップS435)。そして、各MT401は、このビーコンより伝送路状況を推測し、パイロット信号の挿入間隔を計算して(挿入間隔計算：ステップS433及びステップS436)、その計算結果を所定の格納手段に格納する(格納：ステップS434及びステップS437)。

【0109】

このようにして、各MT401は、AP402との通信において最適なパイロット信号の挿入間隔を計算、格納し、AP402との通信を行う際のパイロット信号の挿入間隔として、この最適なパイロット信号の挿入間隔を利用することが可能となる。

【0110】

すなわち、例えば、図12に示すように、MT401aやMT401bが、AP402に対してデータ送信を行う場合、MT401aやMT401bは、所定

の格納手段から最適なパイロット信号の挿入間隔を読み出し（読出し：ステップ S 4 3 8 及びステップ S 4 4 0）、このパイロット信号の挿入間隔に基づいて、送信データにパイロット信号を挿入して送信する（データ送信：ステップ S 4 3 9 及びステップ S 4 4 1）。また、MT 4 0 1 a、MT 4 0 1 b は、常に、最新のビーコンや AP 4 0 2 からの受信データに基づいて、パイロット信号の挿入間隔を計算し、パイロット信号の挿入間隔を更新することが好ましい。

【0 1 1 1】

以上のように、無線通信システムにおいて、複数の無線通信装置（MT 4 0 1）にパイロット信号を計算する機能を設け、この MT 4 0 1 が、AP 4 0 2 との通信におけるパイロット信号の挿入間隔に係る情報の計算、格納を行うことで、AP 4 0 2 との通信を行う複数の MT 4 0 1 は、最適なパイロット信号の挿入間隔を用いてデータ送信を行うことが可能となる。また、特に、AP 4 0 2 が周期的に報知しているビーコンに基づいて、MT 4 0 1 が伝送路状況の推測を行うことによって、パイロット信号の挿入間隔を決定することが可能となるが、ビーコン以外の信号を用いて伝送路状況の推測を行ったり、新たに、AP 4 0 2 が伝送路状況を推測するための信号を送出し、この信号を用いて MT 4 0 1 が伝送路状況の推測を行ったりすることも可能である。

【0 1 1 2】

【発明の効果】

以上、説明したように、本発明によれば、送信側無線通信装置が、既知参照信号の挿入間隔を決定し、決定された既知参照信号の挿入間隔に基づいて、データに既知参照信号を挿入し、受信側無線通信装置に送信するので、送信側無線通信装置が、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置にデータを送信する際に挿入される既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能となり、この既知参照信号の挿入間隔による通信を行うことで、通信のスループットを向上することが可能となる。

【0 1 1 3】

また、本発明によれば、受信側無線通信装置が、既知参照信号の挿入間隔を決定し、決定された既知参照信号の挿入間隔を送信側無線通信装置に対して通知す

るので、受信側無線通信装置が、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置にデータを送信する際に挿入される既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能となり、この既知参照信号の挿入間隔による通信を行うことで、通信のスループットを向上することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施の形態の無線通信システムの構成要素である無線通信装置の内部構成の一例を示すブロック図

【図 2】

本発明の第 1 の実施の形態の無線通信システムにおける伝送データのフォーマットを示す模式図

(A) 伝送データが所定の容量にパケット化（分割化）された場合の伝送データのフォーマットを示す模式図

(B) パケット化されず、一続きのデータとして送信される伝送データのフォーマットを示す模式図

【図 3】

本発明の第 1 の実施の形態の無線通信システムにおける処理及び伝送データを示すシーケンスチャート

【図 4】

本発明の第 1 の実施の形態の無線通信システムにおける各データ送信でパイロット信号の挿入間隔を可変にする処理及び伝送データを示すシーケンスチャート

【図 5】

本発明の第 1 の実施の形態の無線通信システムにおける任意の信号に基づいてパイロット信号の挿入間隔を可変にする処理及び伝送データを示すシーケンスチャート

【図 6】

本発明の第 2 の実施の形態の無線通信システムにおける処理及び伝送データを示すシーケンスチャート

【図 7】

本発明の第2の実施の形態の無線通信システムにおける各データ送信でパイロット信号の挿入間隔を可変にする処理及び伝送データを示すシーケンスチャート

【図8】

本発明の第2の実施の形態の無線通信システムにおける任意の信号に基づいてパイロット信号の挿入間隔を可変にする処理及び伝送データを示すシーケンスチャート

【図9】

本発明の第3の実施の形態の無線通信システムにおける処理及び伝送データを示すシーケンスチャート

【図10】

本発明の第3の実施の形態の無線通信システムにおける各データ送信でパイロット信号の挿入間隔を可変にする処理及び伝送データを示すシーケンスチャート

【図11】

本発明の第4の実施の形態の無線通信システムにおける統合処理型の処理及び伝送データを示すシーケンスチャート

【図12】

本発明の第4の実施の形態の無線通信システムにおける分散処理型の処理及び伝送データを示すシーケンスチャート

【符号の説明】

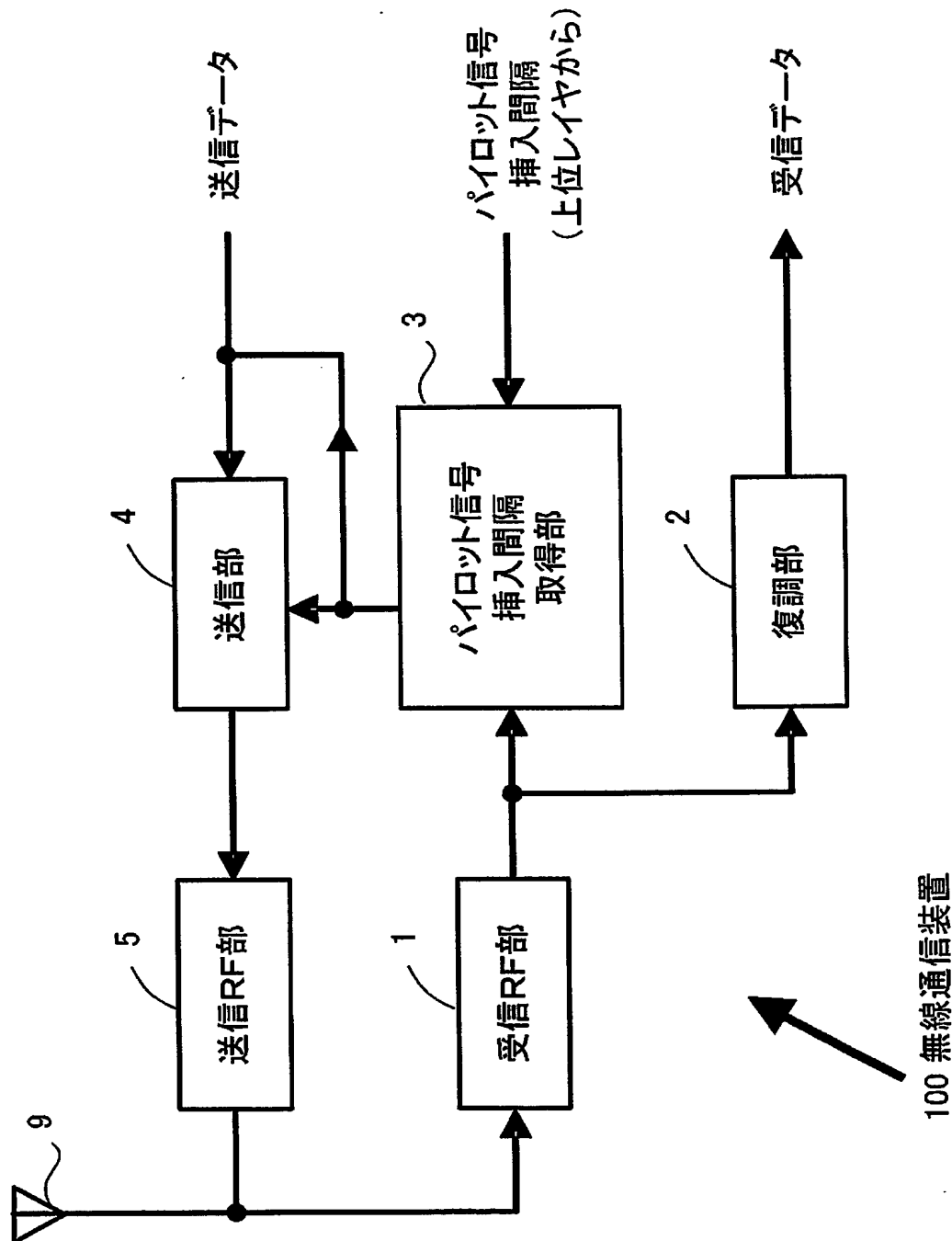
- 1 受信RF部
- 2 復調部
- 3 パイロット信号挿入間隔取得部
- 4 送信部
- 5 送信RF部
- 9 アンテナ
- 100 無線通信装置
- 101、201、301 SRC
- 102、202、302 DEST
- 401、401a、401b MT

4 0 2 A P

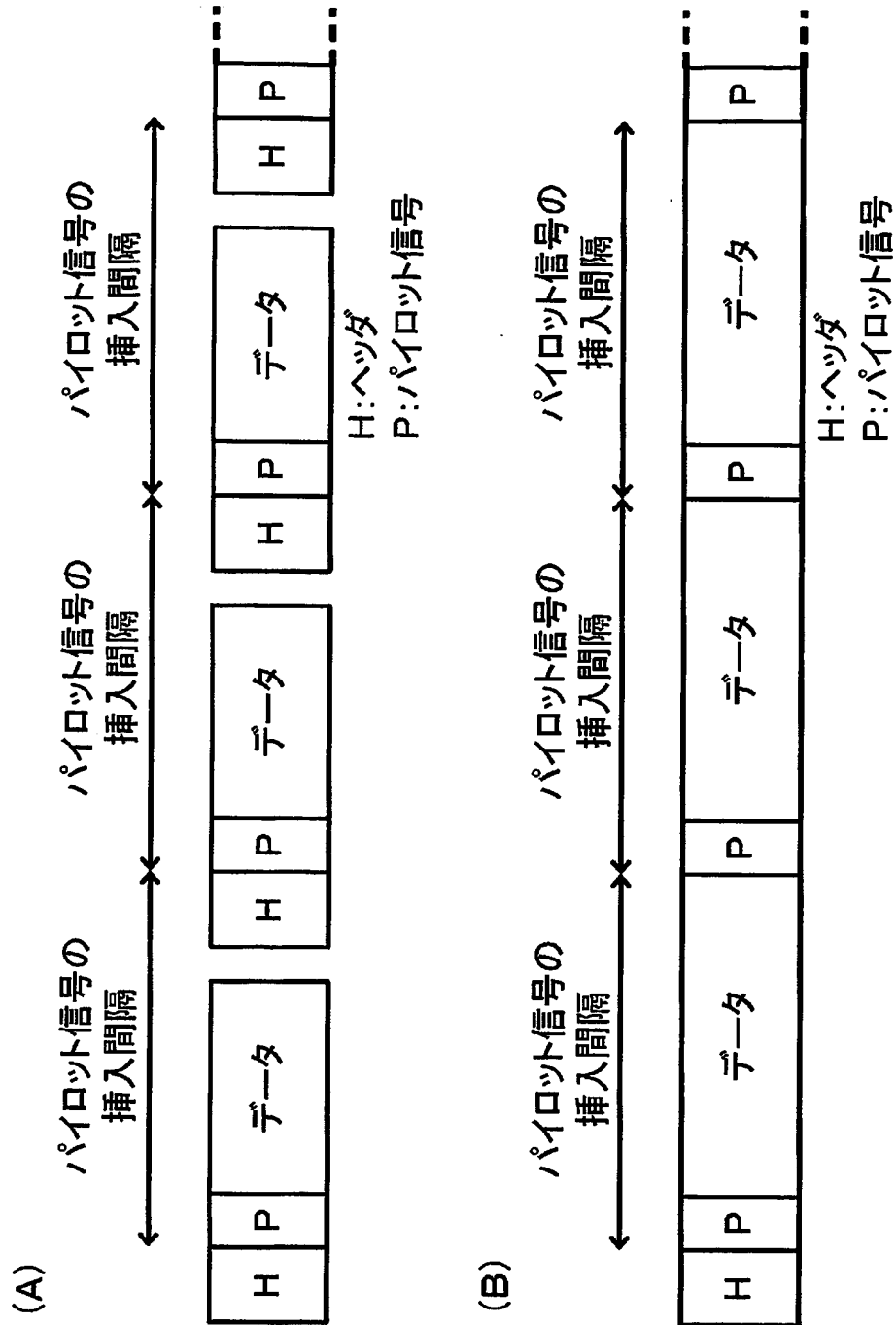
【書類名】

図面

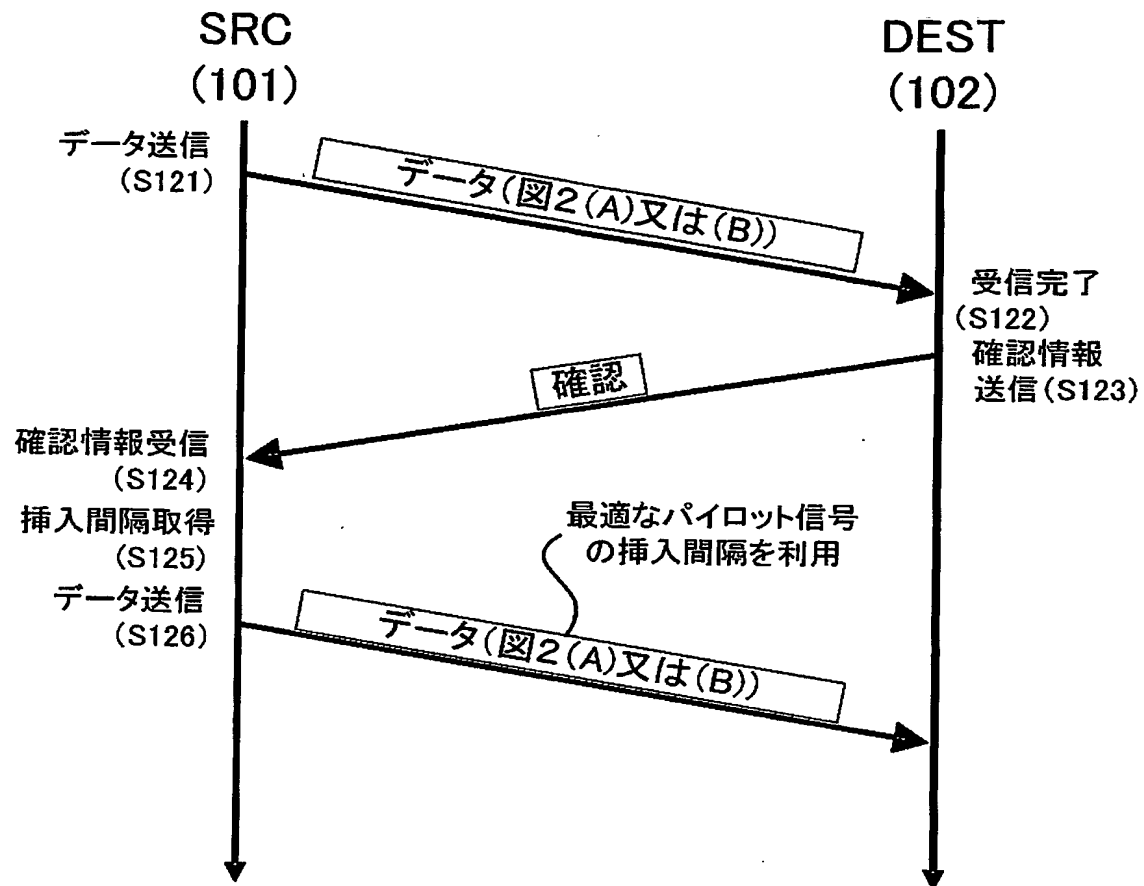
【図 1】



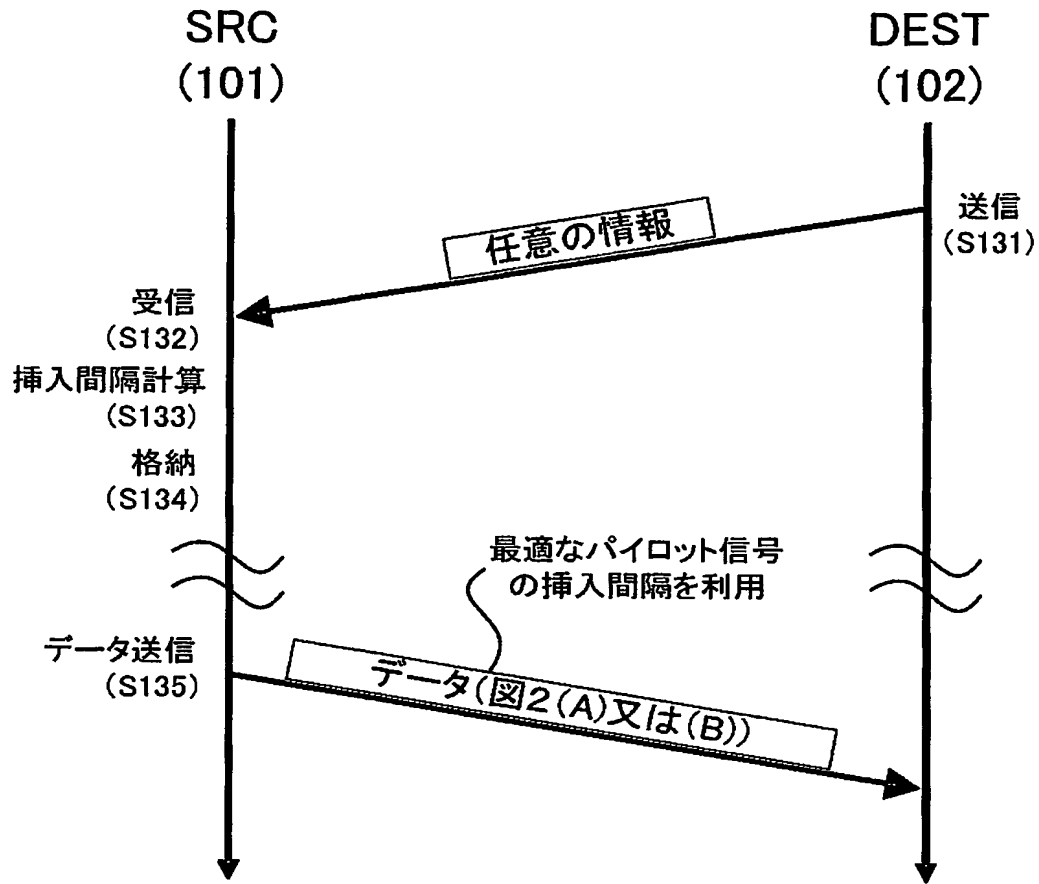
【図 2】



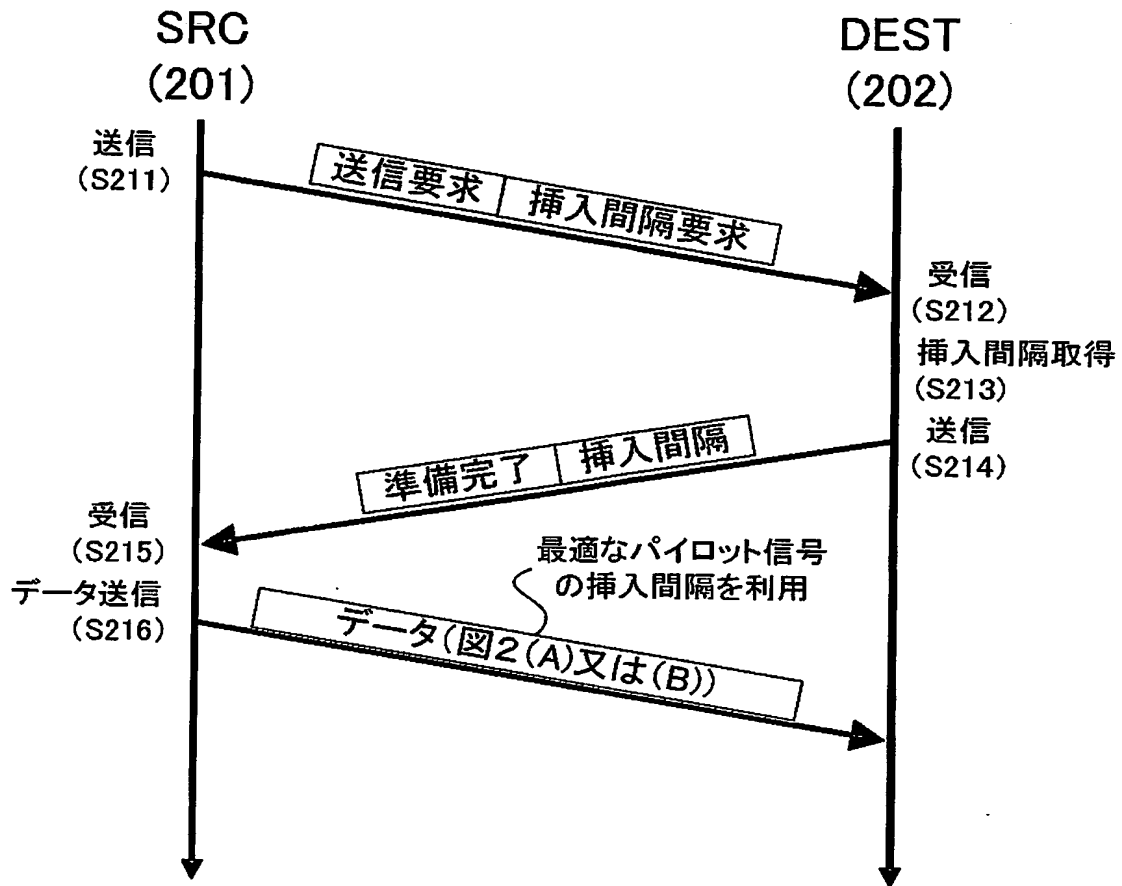
【図 4】



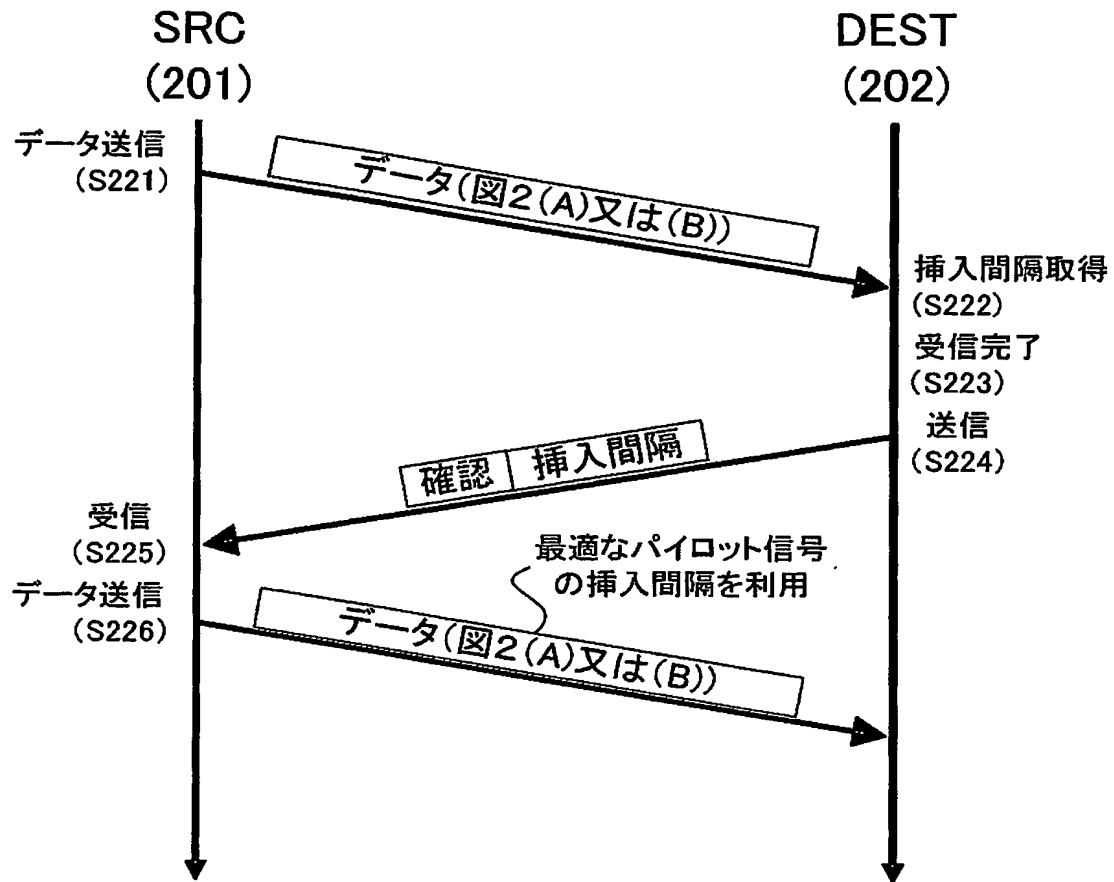
【図 5】



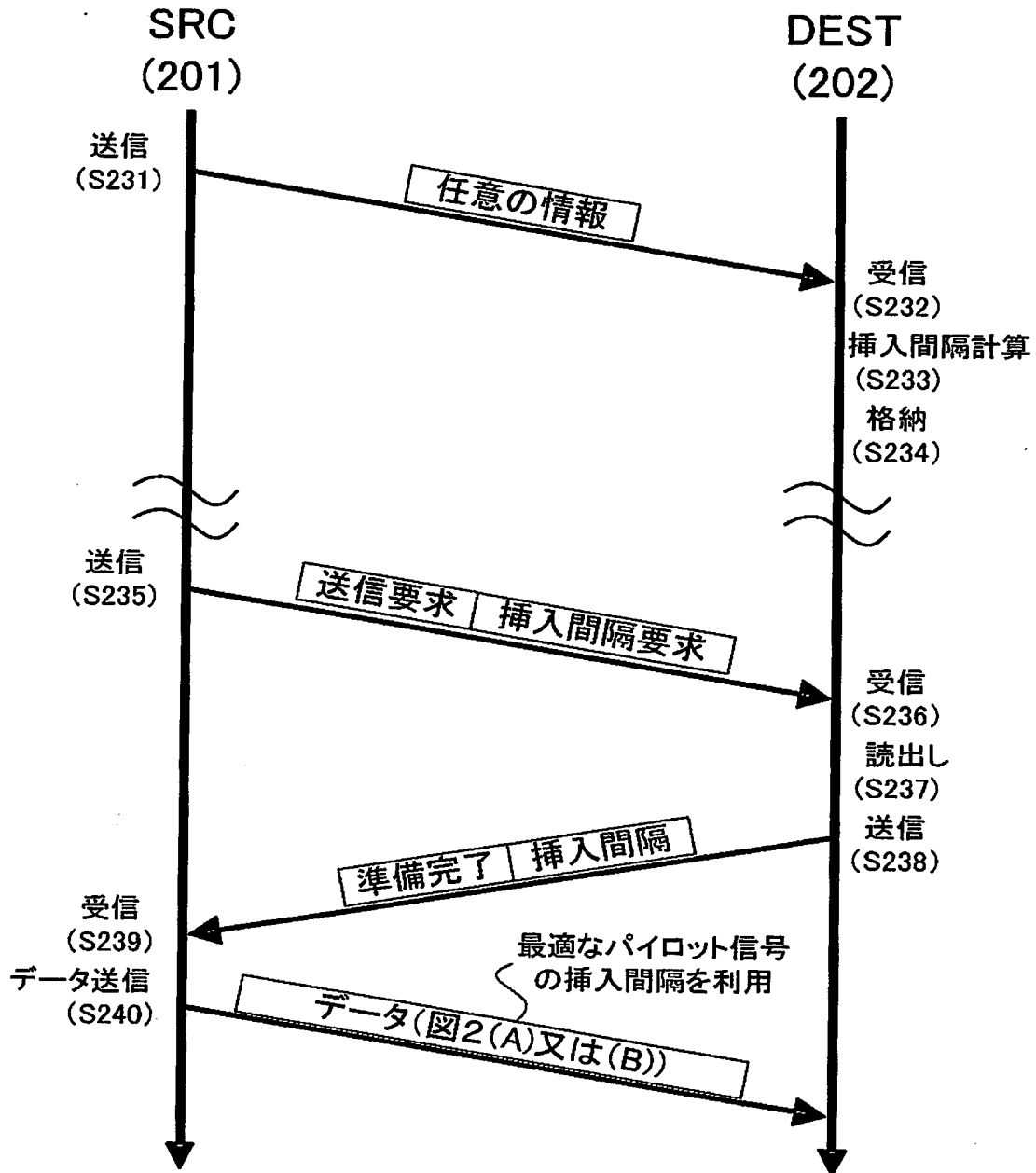
【図 6】



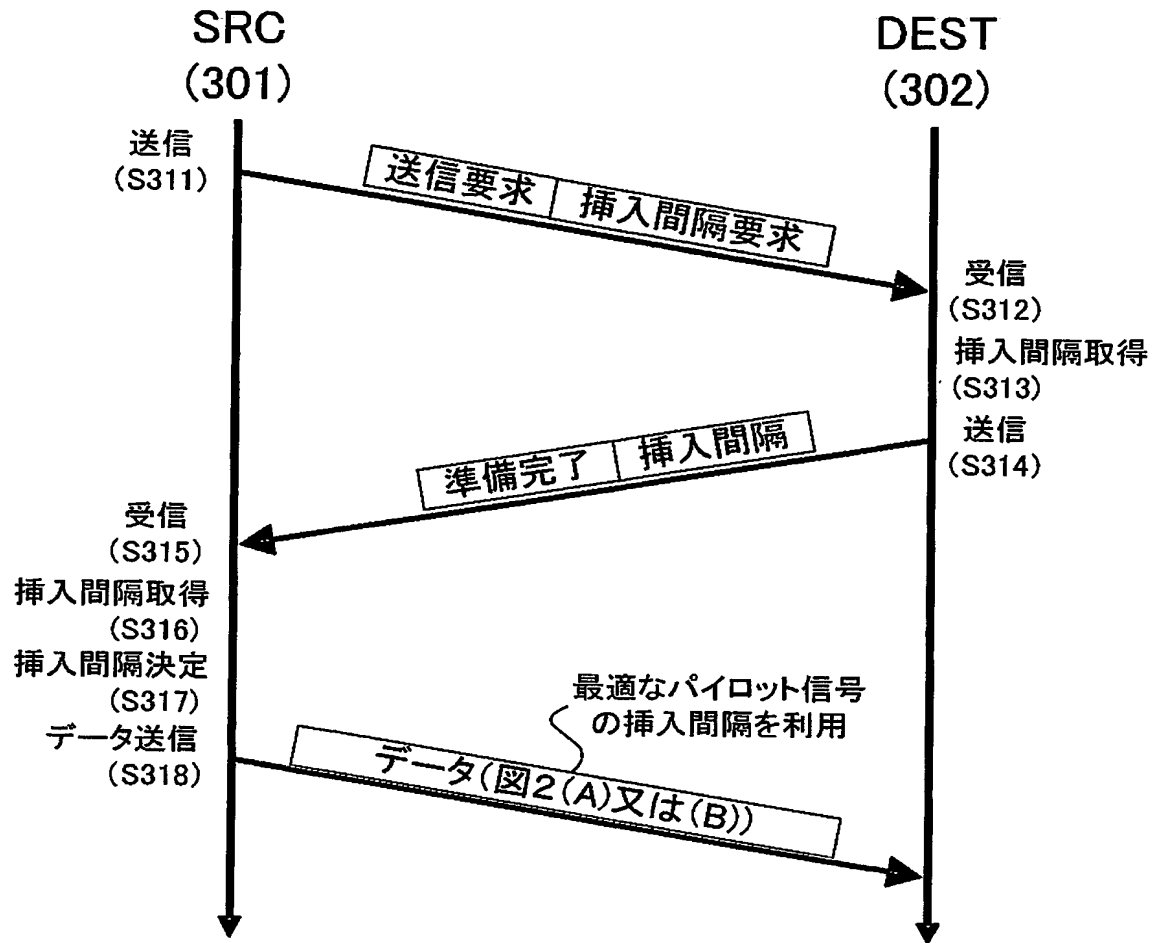
【図 7】



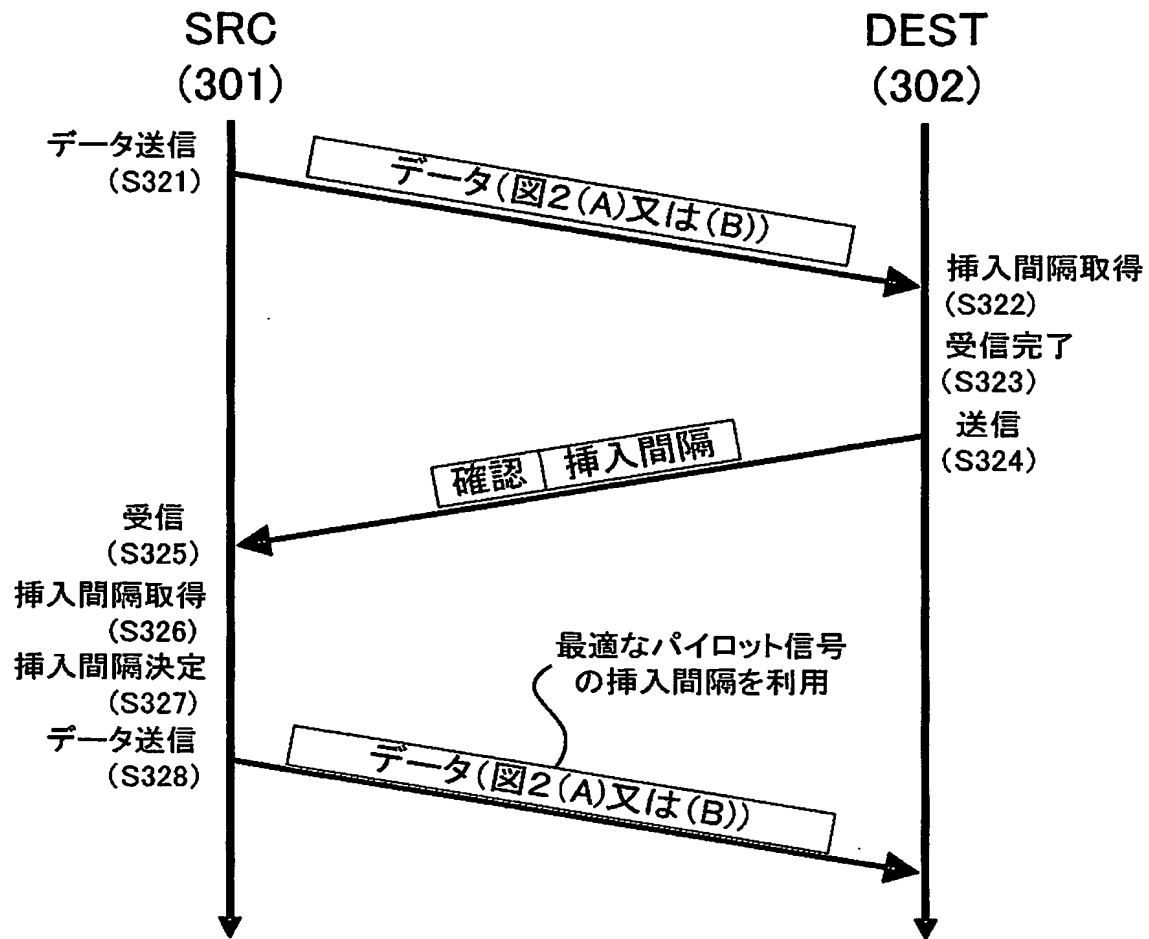
【図 8】



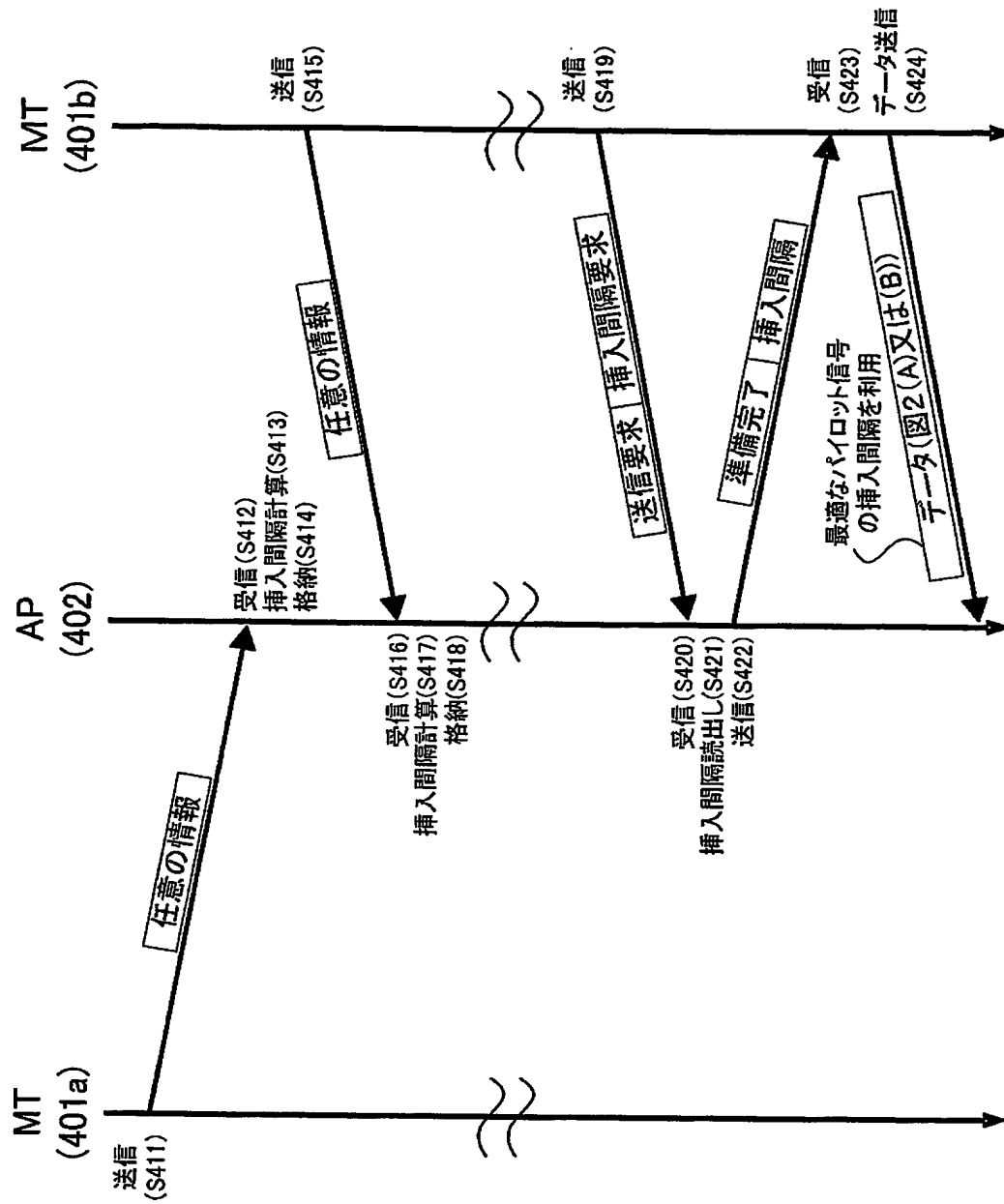
【図 9】



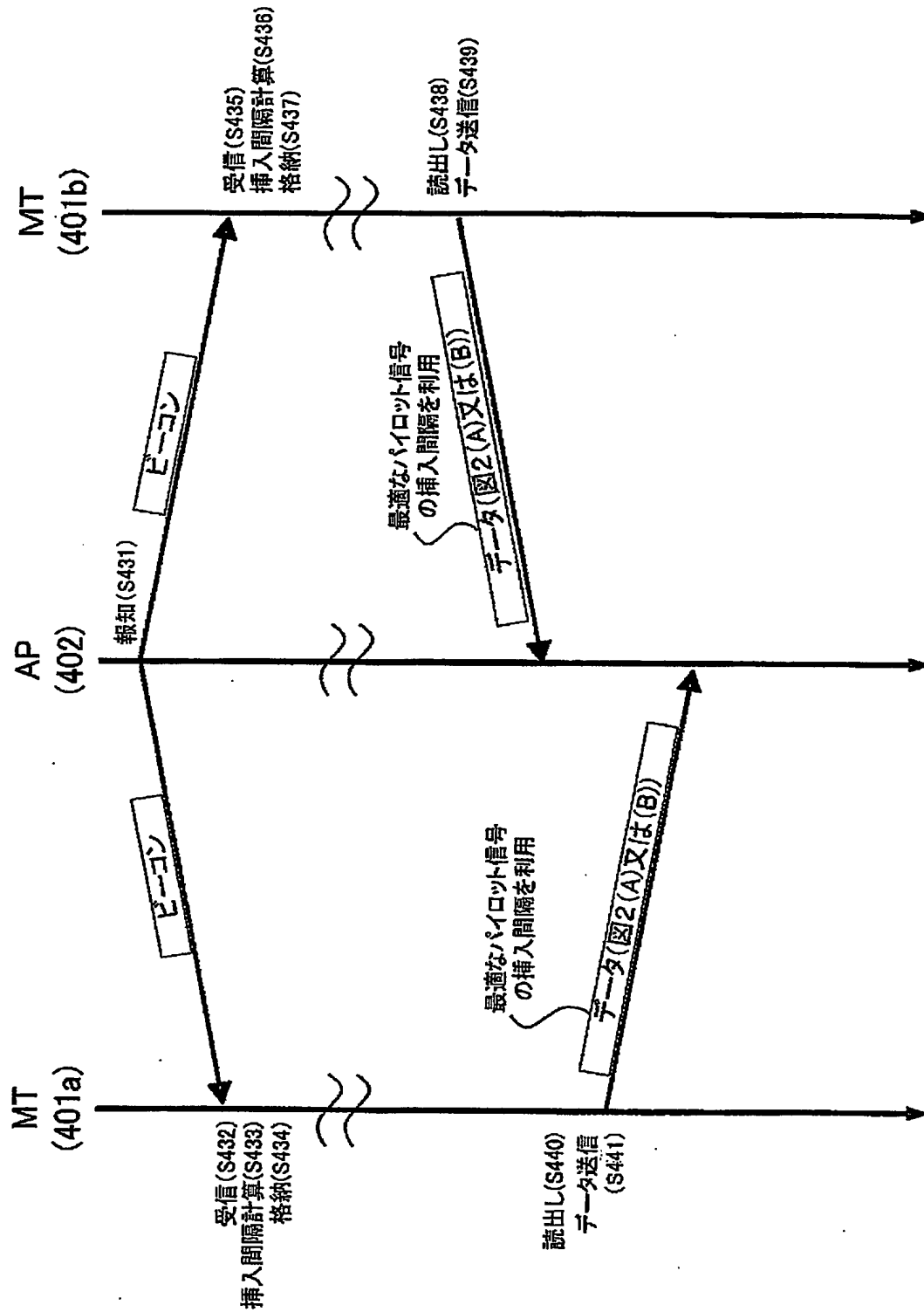
【図10】



【図 11】



【図 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 無線通信装置間で、パイロット信号の挿入間隔を可変にするための取り決めを行い、通信のスループットを向上させる。

【解決手段】 パイロット信号挿入間隔取得部 3 は、アンテナ 9 及び受信 RF 部 1 を経由して供給される信号、又は、上位レイヤから供給される情報から、所定の無線通信装置との伝送路において最適なパイロット信号（既知参照信号）の挿入間隔を取得する。そして、このパイロット信号の挿入間隔に基づいて、送信データにパイロット信号を挿入して送信したり、パイロット信号の挿入間隔を送信データとして、他の無線通信装置に通知したりすることによって、伝送路におけるパイロット信号の挿入間隔を最適なものとするのが可能となる。なお、伝送応答の時間変動量から、最適となるパイロット信号の挿入間隔を計算することによって、より適切なパイロット信号の挿入間隔を取得することが可能となる。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-327118
受付番号	50201700824
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0097
作成日	平成14年11月12日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成14年11月11日
-------	-------------

次頁無

特願 2002-327118

出願人履歴情報

識別番号

[000005821]

1. 変更年月日

1990年 8月28日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真1006番地

氏 名

松下電器産業株式会社